



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 2019-25-4-009511

Res. 3354/19

ACTA N° 223, de fecha 26 de noviembre de 2019.

VISTO: La solicitud de aprobación de los Programas de 1er. año del curso de Educación Media Tecnológica Energías Renovables, elevados por el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular;

RESULTANDO: I) que el mencionado Departamento informa que los Programas fueron elaborados por el Inspector de Electrónica Prof. Carlos WIDER, la Inspectora de Química Prof. Karina MARQUIZIO, la Inspectora de Física Prof. Andrea CABOT y la Lic. Viviana URI;

II) que solicita la aprobación de los Programas de Química de los Materiales, Meteorología, Mecánica de EERR, Laboratorio de Electrónica I y Física Técnica;

III) que a fs. 54, la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente no hace objeciones a la propuesta;

CONSIDERANDO: que este Consejo entiende pertinente aprobar los Programas mencionados;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar los Programas correspondientes a 1er. año del curso de Educación Media Tecnológica Energías Renovables, elevado por el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular, que a continuación se detalla:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO	DE	410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		81C	Energías Renovables		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---			
ÁREA DE ASIGNATURA	DE	624	Química		
ASIGNATURA		35481	Química de los Materiales		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		Tecnológica		
MODALIDAD APROBACIÓN	DE		Exonerable		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96 horas	Horas semanales: 3 hrs	Cantidad de semanas: 32 semanas	
Fecha de Presentación	N° Resolución del CETP	Exp. N° 2019-25-4-009511	Res. N° 3354/19	Acta N° 223	Fecha 26/11/19

FUNDAMENTACIÓN

En la Enseñanza Media Tecnológica, orientación Sistemas de Energías Renovables, la presencia de las Asignaturas QUÍMICA DE LOS MATERIALES – EERR (PRIMER AÑO) y QUÍMICA DE LOS PROCESOS- EERR (SEGUNDO AÑO) en el currículo solo se justifica en la medida que su aporte sea significativo a las competencias profesionales del egresado de esta EMT, que hacen a su perfil de egreso, para que pueda profundizar la comprensión del mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable.

Este nuevo posicionamiento en las verdaderas necesidades de la persona como



ser global que ha de dar respuesta a los desafíos que le plantea la vida en sociedad, como ser resolver problemas de la vida real, procesar la información siempre en aumento y tomar decisiones acertadas sobre cuestiones profesionales, personales y sociales, es uno de los pilares que condicionan las directrices organizadoras del currículo. Detrás de la selección y de la importancia relativa que se le atribuye a cada una de los diferentes espacios, trayectos y asignaturas que en él se explicitan, existe una clara determinación de la función social que ha de tener la Enseñanza Media Superior Tecnológica: la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla.

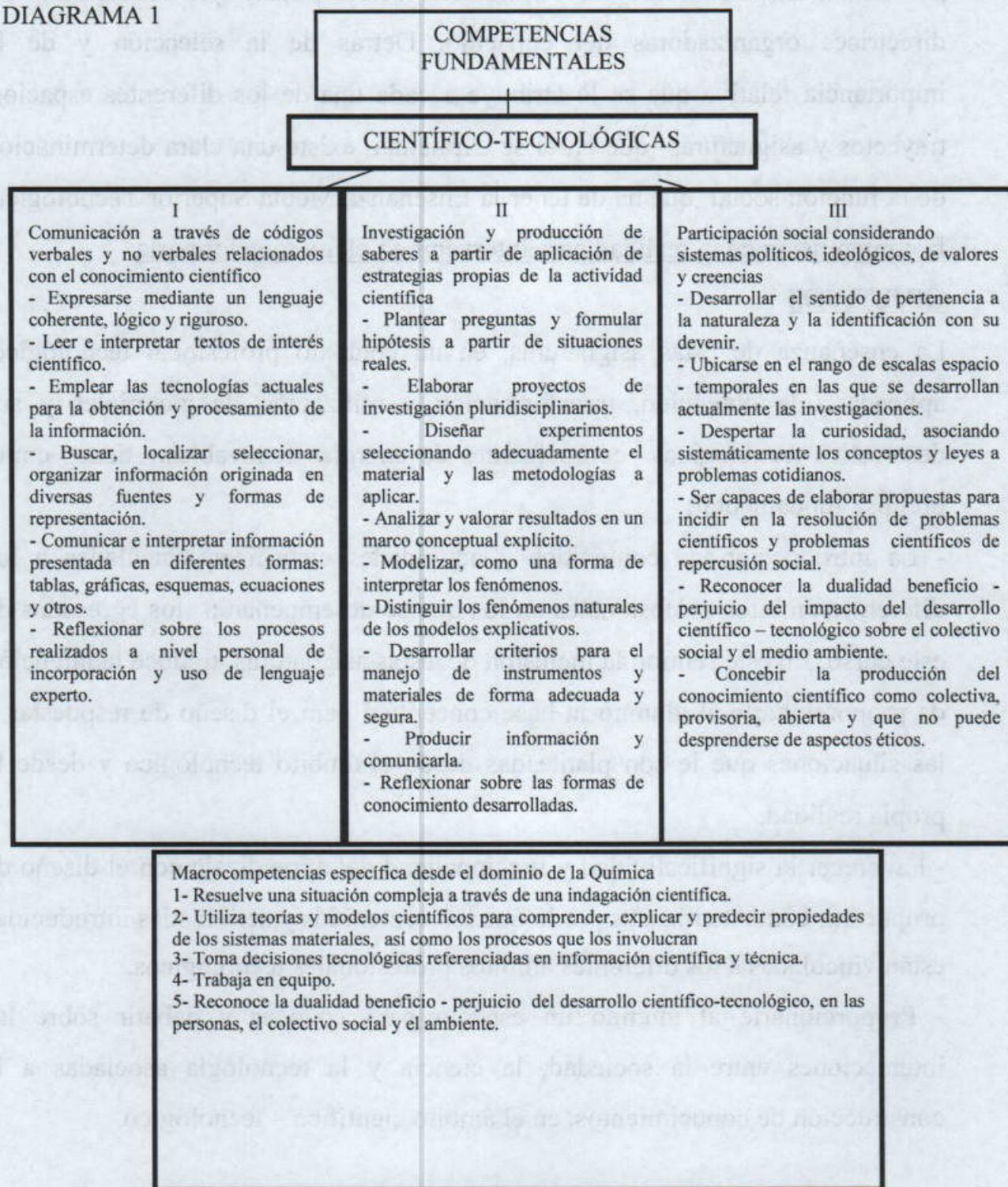
OBJETIVOS

La enseñanza de estas asignaturas, en un contexto profesional tecnológico, aplicada a la obtención, transformación y utilización de materiales y sus desarrollos tecnológicos como fuentes de energías renovables, tiene como premisa fundamental:

- La introducción de contenidos y actividades científicas vinculadas a los diferentes ámbitos profesionales en los que se desempeñarán los egresados de este curso. En este sentido la inclusión de estas asignaturas, traduce la intención de proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito tecnológico y desde la propia realidad.
- Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje con el diseño de propuestas contextualizadas por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a los diferentes ámbitos profesionales tecnológicos.
- Proporcionarle al alumno un espacio para conocer y debatir sobre las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología asociadas a la construcción de conocimientos, en el ámbito científico – tecnológico.

En este contexto, se pretende que el alumno comprenda los tipos de materiales, así como comprender las nuevas tecnologías, aplicadas al aprovechamiento de los recursos energéticos.

DIAGRAMA 1





COMPETENCIAS CIENTÍFICO – TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

MACROCOMPETENCIA	COMPETENCIA	SABER HACER
Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica	Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de distintas fuentes	Maneja diferentes fuentes de información: tablas, esquemas, libros, Internet y otros. Clasifica y organiza la información obtenida, basándose en criterios científico-tecnológicos.
	Elabora juicios de valor basándose en información científica y técnica	Decide y justifica el uso de materiales y/o sistemas adecuados para una determinada aplicación. Relaciona propiedades de un sistema material con la función que este cumple en una aplicación tecnológica.
Utiliza modelos y teorías científicas para explicar las propiedades de los sistemas materiales	Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos	Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y/o sistemas como fuentes de energía. Explica las propiedades de los materiales o sistemas en función de su estructura y/o composición y su utilización como fuente de energía. Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.
Trabaja en equipo	Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo	Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles. Acepta y respeta las normas establecidas.
	Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo	Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis científicos. Argumenta sus explicaciones.
		Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.
Valora riesgos e impacto socio ambiental, en el manejo de materiales o sistemas desde una perspectiva del desarrollo sostenible	Actúa de acuerdo con normas de seguridad e higiene en lo personal y en su relación con el ambiente	Maneja e interpreta información normalizada: etiquetas, tablas.
		Aplica normas de manejo seguro de productos utilizados para un fin determinado.
		Identifica en su contexto situaciones asociadas a la modificación de las características físico-químicas de los sistemas naturales como producto de la actividad humana.

CONTENIDOS

Los programas de las asignaturas Química de los materiales EERR y Química de los procesos EERR, serán conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en el área que esta orientación atiende. El

fraccionamiento de los contenidos en dos cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.

En el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que son o constituyen el componente, de las fuentes de generación de energía:(Aire; agua; sol; basuras y desechos; Aguas residuales; Biogás; Residuos forestales y agrícolas etc). Las relaciones entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales gaseosos, líquidos y sólido y los procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en estructuras ya construidas y ubicándolos dentro de ellas de acuerdo a la función que cumplen. En una etapa posterior se abordará el estudio al nivel microscópico, las estructuras de estos materiales y su interpretación a través de modelos.

En el segundo curso "Química de los procesos EERR", se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la generación de energías renovables enfatizando los distintos fenómenos y procesos físicos y químicos en los que estos sistemas materiales intervienen aplicada a las tecnologías de generación de energía.

- FÍSICOS: Destilación; gasificación; pirolisis.

- QUÍMICOS: Termoquímica; combustión y combustibles. Poder calorífico. Contenido energético. Estequiometría aplicada.

Hidrólisis

Fermentación.

Oxidación – reducción.

- BIOQUÍMICOS: Procesos anaerobios y aerobios.

Los contenidos transversales que se plantean deberán ser abordados a lo largo del curso y en cada una de las temáticas conductoras que lo amerite, teniendo en



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

cuenta que los contenidos del curso involucran una amplia gama de temáticas socialmente relevantes.

CONTENIDOS TRANSVERSALES:	
<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de seguridad en el manejo de productos combustibles. Normalizaciones. Señalizaciones. Prevenciones. Concepto de riesgo, fuentes de riesgo, manejo seguro de un material o sistema. - Impacto ambiental Estudio medio ambiental. Ventajas y desventajas del uso de las diferentes fuentes de energías renovables. - Legislación nacional e internacional sobre el uso de las energías renovables. - Contextualizaciones de las temáticas. 	
Temática conductora	Contenidos
MATERIALES	Concepto de material. Relación material aplicación tecnológica. Diferenciación de los conceptos de sustancia y material
	Concepto de propiedad. Modelo corpuscular de la materia.
MATERIALES SÓLIDOS	Clasificación de propiedades de los materiales sólidos y su relación con la estructura de los mismos.
	Estudio de algunos metales utilizados como soportes de los dispositivos de generación de energías renovables (Ej. Aluminio).
	Aleaciones: concepto, clasificación y propiedades. Aleaciones ferrosas: Aceros. Aplicaciones tecnológicas
	Sólidos orgánicos de importancia tecnológica para sistemas de EE.RR
	Compuestos orgánicos que son componentes de la biomasa Hidrocarburos; compuestos oxigenados; Conceptos de: monómero y polímeros. Polímeros naturales: glúcidos; grasas y aceites; celulosa, biomasa lipídica y polímeros artificiales: fibras de uso en aerogeneradores (por ej. Poliéster con refuerzo de fibra de vidrio o fibra de carbono, resinas epoxi).
MATERIALES ORGÁNICOS EN FASE LÍQUIDA	Algunos materiales con base silicio: vidrios (fibras), cerámico. Semiconductores. Silicio y galio. Aplicaciones tecnológicas de generación de energías renovables.
	Formas cristalinas del silicio: mono cristalino y poli cristalino, Forma amorfa del silicio. Ventajas y desventajas. Arseniuro de galio uso fotovoltaico;
	Propiedades de los líquidos de relevancia tecnológica: Presión de vapor, Punto de ebullición, Volatilidad, Viscosidad, Tensión superficial e Inflamabilidad.
MATERIALES ORGÁNICOS EN FASE LÍQUIDA	Solventes orgánicos. Afinidad Química y polaridad.
	Combustibles líquidos. Combustibles fósiles y sus derivados. Biocombustibles. Biogas.
	Uso de los agro combustibles. Plantas uruguayas generadoras de bio agro combustibles.

MATERIALES EN FASE GASEOSA	Características de los sistemas gaseosos. Parámetros de control de un sistema gaseoso: presión, temperatura, composición, volumen, cantidad de sustancia y la relación entre los mismos.
	Combustibles gaseosos. Parámetros: PCI Poder calorífico inferior, GEI Gases efecto invernadero
	Hidrógeno. Generalidades. Propiedades. Usos. Manipulación, almacenamiento y transporte. Estudio comparativo de los parámetros PCI, energía específica y densidad del hidrógeno con otros combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

PROPUESTA METODOLÓGICA

El espectro de contenidos que estos temas incluyen, es de tal amplitud que se hace necesaria su organización en torno a centros de interés que atiendan las características del grupo, las situaciones que sean reconocidas como problemáticas del contexto en que está ubicado el centro y las que puedan surgir como consecuencia de hechos que constituyan noticias del momento en que se desarrolla la actividad de enseñanza.

La inclusión de los conceptos disciplinares será necesaria para que el alumno disponga de una base en la que fundamente respuestas y decisiones, cuyo tratamiento se recomienda realizar a través de metodologías no tradicionales.

La multiplicidad de aspectos desde los que se puede abordar cada una de las temáticas de los distintos ejes, así como la gran cantidad de información y opiniones que de cada uno de ellos se puede recabar, hace que sea necesaria la definición y organización de las unidades didácticas que permitan el acercamiento plural a cada uno de los temas.

Importa que en esa estructuración se atiendan las distintas dimensiones a abordar (sociales, tecno-científicas, legales, éticas, etc).

Debido a lo acotado del tiempo pedagógico, lo sustancial deberá ser el establecimiento de algunos conceptos clave, el desarrollo de criterios y la capacidad de búsqueda e interpretación de información.



Surge de aquí, el imperativo metodológico de trabajar sobre situaciones concretas y reales del ámbito en el que se va a desempeñar el egresado. Se sugiere elegir algunos productos y situaciones paradigmáticas y sobre ellas desarrollar los contenidos del curso.

La selección que el docente realice para el abordaje de las diferentes temáticas, deberá incluir en todos los casos, aquellos ejemplos que resulten más representativos para la orientación que esta formación atiende, teniendo en cuenta los prerrequisitos necesarios para el segundo curso.

Las situaciones deberán ser pensadas con dificultades específicas, bien dosificadas, para que a través de la movilización de diversos recursos los alumnos aprendan a superarlas. Una vez elegida la situación, la tarea de los profesores será la de armar el proceso de apropiación de los contenidos a trabajar, mediante una planificación flexible que de espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

EVALUACIÓN

Acorde al reglamento vigente.

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docentes son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso

educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y donde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza.

Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnostica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestre el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como pruebas semestrales y escritos.

Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

General

BROWN, LEMAY, BURSTEN. (1998). "Química, la ciencia central." Editorial Prentice Hall. México.



CASTELLAN, GILBERT W. "Fisicoquímica". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Segunda edición.

CHANG,R, "Química" (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.

HILL, J Y KOLB, D. (1999). "Química para el nuevo milenio." Editorial Pearson. México.

MC. MURRY (1995). "Química Orgánica." Editorial Mc. Graw Hill. España. 1ª edición.

WITTCOFF, HAROLD A. REUBEN, BRYAN G. (1991) "Productos químicos orgánicos industriales. Vol. 2". Ed. LIMUSA. 1991.

Específica

Publicaciones del MIEM Dirección Nacional de Energía. Uruguay

COSTA, A (2013) "Biomasa y Biocombustibles". 1ra Ed. 2013. Ed Addison-Wesley Iberoamericana.

DÍAZ VELILLA, Jorge P (2014) "Sistemas de energías renovables" Ed ISBN España.

KIRK OTHMER, (1996)."Enciclopedia de tecnología Química. "Editorial Limusa. México.

MARGALEF, RAMÓN: (1980) "La biósfera; entre la termodinámica y el juego" Ediciones Omega, Barcelona.

Material complementario

DE VOS, J.M. (1994). Seguridad e higiene en el trabajo. Madrid: MacGraw-Hill.

DEAN, J. A. LANGE, N.A. (1999). Lange's Handbook of Chemistry. Mc Graw Hill.

HACKETS; ROBINS.(1992). Manual de seguridad y primeros auxilios. México: Alfaomega.

HERNÁNDEZ, A. (2005). Seguridad e higiene industrial. México: Limusa.

LIDE, D.R. (2003). Handbook of chemistry and physics. USA: CRC.

Fichas de seguridad de las sustancias-guías paraxis para el profesorado ciencias de la naturaleza. Editorial praxis.

Handbook de física y química

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		81C	Energías Renovables		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---			
ÁREA DE ASIGNATURA		5991	Meteorología		
ASIGNATURA		28891	Meteorología		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	O	Tecnológica			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Exonerable			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64 horas	Horas semanales: 2 hrs	Cantidad de semanas: 32 semanas	
Fecha de Presentación	N° Resolución del CETP	Exp. N° 2019-25-4-009511	Res. N° 3354/19	Acta N° 223	Fecha 26/11/19

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de esta asignatura, con sus contenidos temáticos y metodología indicada, se fundamenta en la necesidad de que el egresado genere la capacidad instrumental de analizar las diferentes estructuras lógicas y de pensamiento al



abordar problemas de los diferentes componentes informáticos con los fundamentos de electrotecnia.

OBJETIVOS

- Esta asignatura pretende brindar las bases meteorológicas necesarias para entender los fenómenos climáticos y las características físicas que determinan nuestra relación con la atmósfera y proporcionar los conceptos básicos de los factores ambientales, sus componentes, características y comportamiento.
- El alumno deberá adquirir un conocimiento sustancial de los instrumentos y equipos de medición meteorológica, así como generar la capacidad suficiente para analizar los datos obtenidos por los mismos y posteriormente aplicarlos correctamente como base del potencial de aprovechamiento de las Energías Renovables.

CONTENIDOS

Unidad 1 - Introducción a la meteorología.

- Que es la meteorología.
- Objeto de estudio y campo de aplicación.

Actividad propuesta: Obtenga las predicciones meteorológicas para un día de distintos actores del Uruguay. Compare con los valores mostrados por los servicios web.

Unidad 2 - La Atmósfera

- Definición, Composición.
- Estructura y distribución térmica/física.
- Características físicas: Presión atmosférica. Temperatura. Humedad.

Actividad propuesta: Analice una serie de datos de temperaturas: max, min y medias de la ciudad donde vive.

Unidad 3 - Dinámica

- Equilibrio térmico.

- Viento. Nubes. Precipitación.

Actividad propuesta: Obtenga los datos promedio de precipitación en nuestro país y compare con los valores obtenidos en los últimos episodios adversos.

Unidad 4 - El clima

- Fenómenos climatológicos.

Actividad propuesta: Analice los fenómenos climatológicos más notables que se han dado en la región y a escala global.

Unidad 5 - Cambio climático

- Capa de Ozono.

- Efecto Invernadero.

- Contaminación atmosférica y cambio climático.

Actividad propuesta: Analice las causas y efectos del cambio climático. Discuta y analice qué cosas podemos hacer para mitigar sus efectos.

Unidad 6 - Instrumentos de medición aplicados en las EERR.

- Termómetro. Higrómetro. Pluviómetro. Barómetro.

- Piranómetro. Pirheliómetro. Radiómetro. Anemómetro.

- Estación meteorológica. Tipos. Características. Usos.

Actividad propuesta: Consiga información de los instrumentos que utiliza la Dirección Nacional de Meteorología. Busque otros lugares donde se realicen mediciones con este tipo de equipamiento e investigue su uso. Si el instituto dispone de estación meteorológica realice un seguimiento anual de los datos y establezca la posibilidad de hacer una proyección futura.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Durante el desarrollo del programa se hará énfasis en utilizar estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conceptos.

En cada unidad se proponen actividades que tienen como objetivo desarrollar



una concepción crítica de la realidad desde el punto de vista de la temática tratada en clase aplicada al contexto país del alumno.

Se deberá tener en cuenta la importancia de utilizar una buena batería de referencias para una mejor comprensión de la temática.

Se tratará de favorecer el desarrollo de la capacidad del alumno de realizar analogías y asociar los conocimientos adquiridos con el bagaje conceptual precedente de manera que se logre formar nuevos conocimientos que sostenga la capacidad para entender las técnicas y aplicaciones actualmente usadas, así como comprender, distinguir y evaluar la información obtenida que se requerirá posteriormente en las aplicaciones de aprovechamiento de las Energías Renovables.

Se sugiere la realización de trabajos en grupo, informes y presentaciones para el abordaje de las diferentes temáticas.

EVALUACIÓN

Acorde al reglamento vigente.

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas.

Se sugiere la realización de dos parciales durante el año.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Termodinámica de la Atmósfera. J.V Iribarne
- An introduction to dynamic meteorology. J. R. Holton
- La energía radiante en la atmósfera. E. A. Caimi
- An introduction to atmospheric radiation. Kuo-Nan Liou
- Global Physical Climatology. D. L. Hartmann
- Physics of climate. Peixoto-Oort
- Física de Nubes. R.R. Rogers

- Meteorology Today. D. Ahrens.
- Tiempo y Clima (Nuestra Tierra). S. Vieira.
- Elementos de Climatología. N. García.
- Guide to meteorological instruments and methods of observation. OMM
- Meteorological measurements systems. Brock y Richardson- 2001
- <http://meteorologia.gub.uy/index.php/materiales> - Dirección Nacional de Meteorología
- <http://meteo.fisica.edu.uy/> - Unidad de Ciencias de la Atmósfera, Facultad de Ciencias - UdelaR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		81C	Energías Renovables		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		808	Taller Mecánica Mantenimiento		
ASIGNATURA		28391	Mecánica de las EERR		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR			Tecnológica		
MODALIDAD APROBACIÓN			Exonerable		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 160 horas	Horas semanales: 5 hrs	Cantidad de semanas: 32 semanas	
Fecha de Presentación	Nº Resolución del CETP	Exp. N° 2019-25-4-009511	Res. N° 3354/19	Acta N° 223	Fecha 26/11/19

FUNDAMENTACIÓN

En esta propuesta se pretende que el alumno desarrolle las competencias necesarias para construir elementos mecánicos de equipos de energías



renovables.

Realizar ajustes y reparaciones de precisión para su posterior correcto funcionamiento. Conocerá los diferentes elementos de máquinas que conforman los equipos; para concretar proyectos relacionados con la carrera.

Un nuevo perfil educativo con un fuerte componente técnico-profesional es requerido. Asimismo, a nivel regional, analizando la comercialización de perfiles profesionales a nivel del MERCOSUR se observa la existencia de Técnicos de Nivel Medio cuya formación no está contemplada por los actuales planes de estudio.

La dinámica de estos tiempos nos enfrenta a la obligación de crear un laboratorio taller que le brinde una solución a esta importante franja de estudiantes de diversas edades y contextos socio-económicos diversos, para una vez finalizado el pasaje por este trayecto tenga la oportunidad de acceder a un nuevo nivel.

Se tuvo en cuenta las necesidades nacionales e internacionales de la región que exigen un nuevo técnico con fuertes conocimientos científicos técnicos y tecnológicos. Y a su vez participar activamente con campo actitudinal dotado de valores.

En líneas generales se busca un crecimiento científico, técnico y tecnológico en las habilidades obtenidas aplicando operaciones y aumento de complejidad en las mismas, organizadas en tareas para futuros proyectos de fin de curso en la carrera.

Es importante destacar la necesidad del trabajo en proyectos grupales. A la hora de seleccionar el proyecto a ejecutar o alguno de los sugeridos, se debe tener presente cumplir con los contenidos y la coordinación de actividades con docentes.

El proyecto puede ser sugerido por los estudiantes, en donde se aplicará lo recomendado anteriormente para validarlo (contenidos, recursos, tiempo, costos y cronograma adecuado).

Con respecto la motivación es esencial definir el proyecto en el primer bimestre, sin perjuicio del diagnóstico sobre el estado del grupo, a los efectos de crear las bases para la consolidación óptima del o los proyectos.

OBJETIVOS

- Que el alumno, adquiera las capacidades que le permitirán acreditar las siguientes competencias en las áreas de instalación, producción, mantenimiento y reparación de sistemas, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Dominio de lenguajes, códigos y principios científicos, tecnológicos y técnicos que le permitan operar – en un sentido amplio en el área electromecánica.
- Aplicación de técnicas y métodos para analizar, colaborar en el diagnóstico y resolución de los problemas propios de su especialidad.
- Criterios de selección, organización, relación e interpretación de datos e informaciones, representadas de diferentes formas con el fin de tomar decisiones frente a situaciones problema.
- Relacionar informaciones y conocimientos disponibles para construir argumentación consistente y elaborar informes técnicos correspondientes al área de electromecánica.
- Dominio y manejo de técnicas, métodos y procedimientos acordes a la orientación.
- Planificación, control y evaluación de los distintos procesos del ámbito de la electromecánica.
- Desarrollo del pensamiento creativo y analítico para la incorporación, adaptación o generación de tecnologías de recursos renovables en el ámbito



mecánico y electromecánico.

- Prevenir las consecuencias de sus acciones estableciendo una relación sustentable con el medio y una relación ética y solidaria con sus semejantes.
- Desempeño laboral en forma individual o en equipo, bajo supervisión en ámbitos productivos de bienes y/o servicios para las energías renovables.
- Participación en los proyectos electromecánicos y eléctricos.
- Operación de equipos, e instalaciones electromecánicas y eléctricas en donde ejerce un control a partir de un conocimiento previo.
- Ensamblado de equipos e instalaciones electromecánicas y eléctricas.
- Instalación de equipos, dispositivos, accesorios en instalaciones mecánicas y electromecánicas y eléctricas bajo supervisión.
- Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas y eléctricas bajo supervisión.
- Desempeño de una conducta propia acorde con las normas de trabajo y seguridad.
- Contribución a gestionar en forma eficiente y eficaz el funcionamiento de la organización en que se desempeña.
- Mecanizar con diferentes equipos los elementos de equipos de energías renovables.

CONTENIDOS

Se deberán contemplar operaciones en las diferentes máquinas y herramientas en función del pre-proyecto/s elegido/s: torno, fresadora, limadora, rectificadora, taladradora, soldadura por arco y oxi, ajustes en banco, armado y ensamble de equipos electromecánicos, electrohidráulicos, electro neumáticos.

Unidad 1)

Tuberías, accesorios, válvulas.

1.1 Caños, tubos. Clasificación. Dimensiones Materiales. Aplicaciones.

Uniones, platinas, juntas, filtros.

1.2 Distintos tipos de válvulas utilizadas.

De paso, de bola, de cuña, de regulación, alivio, de retención, etc.

1.3 Desarme, inspección, rectificado, esmerilado de asiento, empaquetaduras de diferentes tipos. Juntas.

Unidad 2)

Bombas de trasvase de fluidos.

2.1 Definición, clasificación. Usos.

2.2 Diferentes tipos y detalles constructivos: centrífuga, desplazamiento positivo, rotativas, de engranaje, de lóbulos, de tornillo, Alternativas etc.

2.3 Funcionamiento, desmonte, desarme, inspección y reparación.

Válvulas de succión y mandada, presión, caudal, dirección del fluido.

2.4 Cadena cinemática.

2.5 Juntas y empaquetaduras.

Bombas oleo hidráulicas.

2.6 Bombas de pistón único y múltiple, axiales, radiales, de carrera variable.

2.7 Servo mecanismos, Cilindros hidráulicos, tipos de vástagos, válvulas, guarniciones, uniones y juntas en función de las presiones de trabajo. Montaje del pistón.

Unidad 3)

Trasmisión de movimiento.

3.1 Por medio de poleas, planas, trapezoidales, engranajes rectos.

Montaje y desmonte de los mismos, mantenimiento.

3.2 Entrega de potencia, distintas formas, breve descripción, inspección, motores, combustión, eléctricos, de vapor, neumáticos, hidráulicos, para movimiento de equipos. Motorreductores.



Unidad 4)

Reparación y montaje

- 4.1 Cojinetes: apoyos de diferentes tipos, operación, mantenimiento, ajuste. Chumaceras. Ajuste de cojinetes de metal babitt o similares por medio de azul de Prusia, rasqueteado, asentado (realización práctica de la tarea).
- 4.2 Control de huelgos.
- 4.3 Control de temperatura, métodos cuando aumenta la temperatura para proteger la maquina en movimiento. Lubricación.
- 4.4 Acoples, diferentes tipos, rígidos o flexibles (Manchones). Formas de amortiguar y reducir vibraciones.
- 4.5 Nivelado, alineado de ejes en máquinas y motores, forma de obtener un funcionamiento adecuado.

Rulemanes

- 4.6 Diferentes tipos de rodamientos, características, tipos de esfuerzos. Para los que fueron diseñados, montaje y desmonte de los mismos en las Máquinas. Realización práctica de la operación.
- 4.7 Tolerancias para el mecanizado de ejes y cajas donde deben montarse.

Unidad 5)

Compresores.

- 5.1 Descripción de funcionamiento, diferentes tipos, usos importancia de los mismos para la operación, mantenimiento de los mismos, filtros, secadores, eliminadores o controladores de la humedad, intercambiadores de calor limpieza y reparación de los mismos.
- 5.2 Descripción del montaje de cañerías, válvulas de seguridad, juntas de expansión, botellones o porrones de aire de reserva.
- 5.3 Desarme y regulación de mecanismo de arranque automático, purgado

manual, automático, alivio de válvulas durante el arranque o marcha en vacío.

5.4 Desmonte de las válvulas, desarme, precauciones, esmerilado de las mismas en mármol. Limpieza, armado, pruebas previas al montaje.

5.5 Arranque neumático de motores de combustión.

Unidad 6

Seguridad e higiene.

6.1 Seguridad en la operación y los procesos.

6.2 Equipos e instrumentarios de protección utilizados por el personal que efectúa trabajos de índole mecánica y eléctrica.

6.3 Garantizar que se observan las prácticas de seguridad en el trabajo.

Prevención de caídas en trabajos de altura.

Manejo de materiales utilizados.

Normas de seguridad para manejo de fluidos a presión.

6.4 Ejecución de trabajos dentro de tanques y compartimentos confinados.

Trabajos en caliente y sus precauciones.

Trabajos con diferentes tipos de soldadura y precauciones.

Unidad 7

7.1 Materiales ferrosos y no ferrosos para ensamblaje de estructuras para los equipos de energías renovables, respetando los ajustes y superficies de calidad en las mecanizaciones y uniones fijas y móviles.

7.2 Relaciones de transmisión y sus cálculos acordes a las necesidades de funcionamiento óptimo de los equipos. Ejemplo: un Aerogenerador necesita una relación de precisión entre la aerodinámica (mecánica del fluido, aire) y hélices montadas en ejes acoplados a caja de transmisión.

Nota

Esta unidad debe ser tratada durante todo el desarrollo de la asignatura.



Aplicando las correspondientes reglamentaciones y prácticas operativas. El orden correspondiente las unidades no siempre responde a la secuencia de su planificación, sino que de acuerdo a sus necesidades planificara y si fuese necesario replanificara oportunamente. Se prevé para la evaluación destinar el 10% de la carga horaria de cada unidad. Recordemos que no son ejercicios si no que las diferentes partes forman su conjunto y el trabajo en equipo multiplicara las horas máquinas por dos o más según la distribución o asignación de actividades y la disponibilidad de las mismas, aumentando la carga estimada de construcción mientras que puede existir una reducción de las horas individuales de cada estudiante. Igualmente ese excedente se debe volcar a la producción de partes que usted considere pertinente, como por ejemplo, conexiones, acoples móviles y fijos; estructuras para equipos de agua caliente, fotovoltaicos, aerogeneradores. Lo que justifica ampliamente el trabajo en proyecto y en equipo, motivando a los estudiantes que participan activamente en su aprendizaje, convirtiéndose en reales protagonistas, a su vez toma sentido y es significativo; ya que se enfrenta a la necesidad de vencer dificultades y para ello debe adquirir el conocimiento.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para el logro de los objetivos establecidos en esta propuesta educativa, el Laboratorio de Electromecánica trabaja en un ámbito tecnológico común a los efectos de tratar los contenidos básicos de la especialidad Mecánica y los que surgen con una dimensión propia de esta interacción (Electromecánica). Allí, se establece la necesidad de un componente teórico de tecnología específica y un componente teórico - práctico común, haciéndose por lo tanto necesario, el trabajo en forma conjunta y coordinada de los docentes de las demás disciplinas.

Se pretende en esta propuesta, que los docentes desarrollen un rol activo,

complementándolo y acercándolo a la realidad. En definitiva apropiándose de la propuesta, construyéndola ellos mismos, mediante la realización de una planificación integrada.

Orientaciones metodológicas

Esta propuesta, parte de la base, que la actividad en el aula deberá ser abordada mediante un conjunto de conocimientos a desarrollar durante el año, para los cuáles se prevé que los alumnos realicen diferentes actividades y proyectos.

De esta manera, se hace más ventajoso, a la hora de conceptualizar contenidos y atractivo para el alumno, que se enfrenta desde el primer momento a la situación problema. Ello permite a la vez, abordar el terreno en su globalidad, fundamentalmente, para que el alumno pueda crear su propio conocimiento y asimilarlo constructivamente.

Con una metodología vinculada por excelencia a la actividad del alumno, en la que el docente deberá ser facilitador; valorando las ideas previas de los alumnos.

La exploración de ideas previas en los alumnos, entorno a conceptos o temas planteados por el docente y la práctica que sobre el tema realice, deben ser los pilares fundamentales del re-descubrimiento del alumno, permitiendo la estructuración de conocimientos y saberes.

Esta metodología propuesta, que si bien no es innovadora pero si oportuna, pasa a ser criteriosa y cautelosa en el sentido que facilita y propende la necesaria interdisciplinaria en la enseñanza y en el aprendizaje.

EVALUACIÓN

Se recomienda realizar evaluaciones al finalizar cada unidad temática.

Se considera necesaria la realización de una evaluación continua y orientadora sobre los trabajos grupales y los aportes individuales de los integrantes. Lista de



cotejo; portafolio.

Se establece que los diferentes equipos deberán presentar un informe técnico por escrito, en sus dos etapas, presentación y entrega del proyecto, en el cual se desarrollara como se llevó a cabo el proceso de elaboración de dicho proyecto, este será guiado, asesorado y evaluado por los docentes del trayecto tecnológico.

La elaboración de este informe deberá ser realizada en coordinación con las demás asignaturas del curso.

EQUIPAMIENTO

Torno mecánico horizontal, con cabezal engranado.

Taladro de banco.

Mesa o banco de trabajo con cuatro morsas.

Equipo de soldadura MIG-MAG.

Taladro fresador.

Amoladora de banco.

Instrumentos de medición dimensional.

Herramientas de corte para las maquinas.

Electro continuo, gases CO2, Argón.

Amoladora orbital portátil, de 4 1/2".

Instrumentos de trazado con mármol de trazado incluido.

EVALUACIÓN

Acorde al reglamento vigente.

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas.

Se sugiere la realización de dos parciales durante el año.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Nombre	Editorial	Año
Miguel Reyes Aguirre	Maquinas Hidráulicas	Alfaomega	1998
G.Henriot	Manual Práctico de Engranajes	Marcombo	1967
Ranald V.Giles Jack B.Evett Cheng Liu	Mecánica de los Fluidos e Hidráulica	Mc Graw Hill	2003
R.L.Timings	Tecnología de la Fabricación I – Procesos y Materiales del Taller.	Alfaomega	2001
R.L.Timings	Tecnología de la Fabricación III- Soldadura, fundición y metalmecánica.	Alfaomega	2001
José Apraiz Barreiro	Tratamientos Térmicos de los Aceros	Dossat	2000
G.D.Jerie	La Escuela del Técnico Mecánico- Elementos de Máquinas , Máquinas Elevadores	Labor	1962
J.C.Gil Espinosa E.B.Almenera T.Herránz Cortés	Manual de Mecánica Industrial I- Soldadura y Materiales	Cultural	1999
Marcial Carboles Maeso	Manual de Mecánica Industrial II- Neumática e Hidráulica	Cultural	1999
Gonzalo Félix R.Cuesta.	Manual de Mecánica Industrial IV- Máquinas y Control Numérico.	Cultural	1999
Virgil Moring Faires	Termodinámica	Faires	1996
Niebel- Freivalds	Ingeniería Industrial – Métodos, estándares y diseños de trabajos	Alfaomega	2004
Horwitz	Soldadura-Aplicaciones y práctica	Alfaomega	1997
Carlos Ferre Giménez	Tecnología de los Materiales	Alfaomega	2005
Fitzgerald	Mecánica de Materiales	Alfaomega	1996
Jiménez Balboa	Ajuste y Tolerancias	Alfaomega	1996
Salvador Millán	Automatización Neumática y Electro neumática.	Norgen	1995
Pere Molera Solá	Recubrimientos de los Metales	Alfaomega- Marcombo	1999
Pere Molera Solá	Metales resistentes a la corrosión	Alfaomega- Marcombo	1999
Pere Molera Solá	Tratamientos Térmicos de los Metales	Alfaomega- Marcombo	1999
E.Carnicer Royo	Sistemas Industriales Accionados por Aire Comprimido	Paraninfo	1996
V.M. Faires	Diseño de Elementos de Máquinas	Grupo Noriega	1992
Lawrence H.Van Vlack	Tecnología de Materiales	Alfaomega	1996



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		81C	Energías Renovables		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		276	Electrónica		
ASIGNATURA		14342	Laboratorio de Electrónica I		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o		Tecnológica		
MODALIDAD APROBACIÓN	DE		Exonerable		
DURACIÓN DEL CURSO	DEL	Horas totales: 160 horas	Horas semanales: 5 hrs	Cantidad de semanas: 32 semanas	
Fecha de Presentación	N° Resolución del CETP	Exp. N° 2019-25-4-009511	Res. N° 3354/19	Acta N° 223	Fecha 26/11/19

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de esta asignatura, con sus contenidos temáticos, y metodología indicada, se fundamenta en la necesidad de que el egresado genere la capacidad instrumental de analizar las diferentes estructuras lógicas y de pensamiento al abordar problemas de los diferentes componentes informáticos con los fundamentos de electrotecnia.

OBJETIVOS

- Describir el origen de la corriente eléctrica, cantidad de electricidad, intensidad de corriente, resistencia, conductancia y aplicar Ley de Ohm.
- Interpretar y realizar prácticos correspondientes a leyes y teoremas básicos de Electro-Electrónica.

CONTENIDOS

Unidad Didáctica 1: Electroestática

- a. Concepto de carga eléctrica, Ley de Coulomb.
- b. Electrodinámica: circuito eléctrico y variables eléctricas.
- c. Intensidad de corriente, Tensión (FEM y DDP) Resistencia eléctrica, unidades. Relación entre variables eléctricas, Ley de Ohm.
- d. Dispositivos resistivos, código de colores.
- e. Resistividad, efecto Joule, variación de la resistencia con la temperatura.
- f. Trabajo eléctrico, potencia eléctrica.
- g. Medición de variables eléctricas con el Multímetro.

Unidad Didáctica 2: Conceptos de electricidad

- a. Teoría de circuitos (redes): Red eléctrica, circuito eléctrico.
- b. Fuente ideal de corriente y tensión.
- c. Elementos activos y pasivos.
- d. Malla y nodo, Leyes de Kirchhoff.
- e. Conexión de resistencias en serie y paralelo.

Unidad Didáctica 3

- a. Divisor de tensión y de corriente.
- b. Carga nominal, cortocircuito y vacío en una red o fuente de alimentación.
- c. Fuentes reales de tensión y de corriente: conceptos básicos.
- d. Tipos de baterías, construcción según su aplicación.
- e. Concepto de resistencia interna de un generador.
- f. Tema opcional: teoremas de Superposición.

Unidad Didáctica 4: Magnetismo

- a. Conceptos de magnetismo, campo magnético, líneas de fuerza y flujo magnético. Permeabilidad y Dispersión magnética. Circuito magnético,



conceptos básicos y unidades.

b. Electromagnetismo: Concepto de Inducción magnética y Fem inducida.

c. Leyes de Faraday y Lenz. Concepto de Autoinducción e Inducción mutua.

Unidad Didáctica 5: Corriente alterna

a. Principios de Generación de C.A.: Generación de C.A., regla de Fleming. Período y frecuencia.

b. Valores de la C.A: medio, eficaz, instantáneo, pico.

c. Valor senoidal. Fase y diferencia de fase. Corrientes parásitas, conceptos básicos. Medición de C.A. con el Multímetro.

d. Sistemas de distribución: Monofásicos y trifásicos.

Unidad Didáctica 6: Conductores y seguridad

a. Tipos de conductores de alimentación y seguridad.

b. Función del Conductor de Tierra.

c. Elección del tipo de aislación del conductor según emplazamiento.

d. Elección del tipo de conductor.

e. Censo de carga (Factor de simultaneidad).

f. Cálculo de sección de conductores (resistencia mecánica, caída de tensión y calentamiento máximo admisible).

g. Cálculo de sección del conductor de tierra bajo normalización.

h. Emplazamiento de conductor de tierra.

Unidad Didáctica 7: Elementos de almacenamiento de Energía.

a. Inductores. Ecuación de la bobina y ley de los terminales. Definición del Henrio.

b. Capacitores. Ecuación del condensador y ley de los terminales. Definición del Faradio. Conexión serie-paralelo.

c. Circuito R-C: Carga y descarga del condensador. Constante de tiempo.

d. Respuesta de elementos pasivos ideales.

e. Circuito R, L y C frente a la corriente alterna senoidal. Reactancia inductiva y Reactancia capacitiva. Circuitos R, L, C en régimen senoidal permanente (conceptos básicos y aplicaciones reales).

PROPUESTA METODOLÓGICA

El dictado de la asignatura deberá realizarse en un aula de laboratorio y complementarse con material didáctico de apoyo relacionado con los temas a tratar; así mismo se deberá guiar a los alumnos en la búsqueda de información en internet.

Se deberá procurar muestras de los materiales e instrumentos y se deberá incentivar a los alumnos a la búsqueda de información comercial sobre materiales e instrumentos de medición.

En relación con los objetivos propuestos para este curso, se le dará un enfoque teórico práctico a los diferentes temas que conforman el contenido programático, pretendiendo colocar a nuestros alumnos frente a diferentes situaciones que pueden darse en el ejercicio profesional. Para su desarrollo se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete una equilibrada relación entre lo teórico y lo práctico, reconociendo que el dominio de los aspectos técnicos y tecnológicos requiere de una base experiencial que actúa de referente fundamental en la construcción de los aprendizajes.

Se entiende que la realización de “prácticas” y “ensayos”, a la vez que permiten la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional, favorece el desarrollo de la capacidad del alumno de realizar actividades profesionales.

Por otra parte, la actividad práctica debe acompañarse por el desarrollo de estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conocimientos básicos



de electricidad, es decir de las, normativas y regulaciones que se requieren para la realización de instalaciones, los cuidados que deben tenerse, el trabajo con otros, etc.

EVALUACIÓN

Acorde al reglamento vigente.

Se deja a definición del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas.

Se sugiere la realización de dos parciales durante el año que tengan no solo contenido teórico sino que abarque una prueba práctica.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Agustín Castejón, Germán Santamaría – “Tecnología Eléctrica” – Editorial MC. GRAW- HILL
- Harry Mileaf – “Curso Práctico de Electricidad” – Ediciones CIENCIA Y TECNICA SA.
- Guerrero, Sánchez, Moreno, Ortega – “ELECTROTECNIA Fundamentos teóricos y prácticos” – Editorial MC. GRAW-HILL
- André Simón – “Electricidad Industrial Aplicada” – Editorial Paraninfo
- Velazco – “Sistemas Electrónicos de Potencia” - Editorial Paraninfo
- Agustín Castejón – Germán Santamaría – “Tecnología Eléctrica” – Editorial Mc. GRAW HILL.
- Harry Mileaf – “Curso Práctico de Electricidad” – Ediciones CIENCIA Y TÉCNICA SA.
- W. Bolton – “Mediciones y Pruebas Eléctricas y Electrónicas”.
- “Medidas Eléctricas v3 – Equipos de Medida para Baja Tensión “– Editorial Paraninfo.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		81C	Energías Renovables		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		320	Física		
ASIGNATURA		16121	Física Técnica I		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR			Tecnológica		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			Exonerable		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96 horas	Horas semanales: 3 hrs	Cantidad de semanas: 32 semanas	
Fecha de Presentación	N° Resolución del CETP	Exp. N° 2019-25-4-009511	Res. N° 3354/19	Acta N° 223	Fecha 26/11/19

FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en el currículo de la Educación Media Tecnológica busca favorecer el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Física en el marco de una formación científico-tecnológica



actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas a través de la elaboración y uso de modelos que intentan representar la realidad.

Esta formación permite obtener autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

Es necesario jerarquizar las propiedades y características de la materia y su aplicación en el campo científico-tecnológico. Esto compromete a introducir modelos sencillos que permitan el abordaje de situaciones más cercanas a la representación de la realidad.

Llevar adelante un curso que comparta ésta filosofía y que además respete (en los tiempos disponibles para estos cursos), la “lógica” de la disciplina y la adquisición de herramientas y métodos en el estudiantado, plantea el desafío de nuevas metodologías de abordaje de los contenidos y de variados y flexibles instrumentos de evaluación.

Por flexible se entiende la capacidad de adaptación del instrumento de evaluación al contexto y grupo en particular, no a un descenso de exigencias respecto a las competencias a desarrollar.

		I	II	III
ESPACIO CURRICULAR	DE EQUIVALENCIA			
	TECNOLÓGICO	FÍSICA TECNICA	FÍSICA TÉCNICA	FÍSICA TÉCNICA
	OPTATIVO			
	DESCENTRALIZADO			

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES

COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none"> - Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso - Leer e interpretar textos de interés científico - Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información - Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación - Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros - Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	<ul style="list-style-type: none"> - Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales - Elaborar proyectos - Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar - Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito - Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos - Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos - Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura - Producir información y comunicarla - Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas
Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir - Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones - Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos - Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social - Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente - Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos - Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal

OBJETIVOS

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de la Educación Media Tecnológica y las competencias científicas anteriormente presentadas, la asignatura Física Técnica define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de



competencias específicas:

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	
COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce los problemas de acuerdo a sus características. - Identifica la situación problemática - Identifica las variables involucradas - Formula preguntas pertinentes - Jerarquiza el modelo a utilizar - Elabora estrategias de resolución - Aplica leyes de acuerdo a la información recibida. - Infiere información por analogía.
Utilización del recurso experimental	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida. - Domina el manejo de instrumentos - Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado - Controla variables - Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico
Utilización de modelos	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción. - Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos. - Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo tecnológico específico. - Reconoce los límites de validez de los modelos. - Contrasta distintos modelos de explicación. - Plantea ampliación de un modelo trabajado.

CONTENIDOS

En este primer año se desarrollan contenidos que involucren a la mecánica y energía, relacionando estos temas siempre con las Energías Renovables. Con estos contenidos se intenta desarrollar los modelos energético y de estática. Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes.

Equilibrio <ul style="list-style-type: none">- Estudio de cuerpos en equilibrio de traslación- Estudio de cuerpos en equilibrio de rotación- Dispositivos en equilibrio	Trabajo y energía <ul style="list-style-type: none">- Trabajo, potencia y rendimiento mecánico- Trabajo neto y energía cinética- Energía mecánica y su conservación- Sistemas disipativos- Energías renovables
Fuerza y movimiento <ul style="list-style-type: none">- Fuerza neta y velocidad colineales (en sistemas de masa constante)- Fuerza neta y velocidad no colineales.(en sistemas de masa constante)	Electromagnetismo <ul style="list-style-type: none">- Fuerza electrostática- Fuerza magnética

Si bien es posible mantener cierta secuencia, cada tema no se agota en un tiempo determinado, lo que conduciría a conocimientos fragmentarios, sino que es fundamental la creación de vínculos que permitan alcanzar saberes interrelacionados. Los temas propuestos están coordinados con las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	1. EQUILIBRIO 1.1 Estudio de cuerpos en equilibrio de traslación 1.2 Estudio de cuerpos en equilibrio de rotación 1.3 Dispositivos en equilibrio
	INDICADORES DE LOGRO
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce y calcula esfuerzos. - Reconoce interacciones y reacciones de vínculo referidas al sistema en estudio. - Reconoce la dependencia de la situación particular en el valor, dirección y sentido de las reacciones de vínculo. - Realiza diagramas del cuerpo libre. - Identifica la necesidad de saber operar con magnitudes vectoriales. - Expresa un vector según sus componentes en coordenadas cartesianas y polares. - Conoce la condición de equilibrio de traslación. - Analiza sistemas en equilibrio estático de traslación. - Reconoce cuando una fuerza ejerce torque. - Conoce la condición de equilibrio de rotación. - Analiza sistemas en equilibrio estático de traslación y rotación.
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. (conveniente convertir al sistema ingles) - Expresa correctamente las magnitudes involucradas en los fenómenos de cuerpos en equilibrio. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Conoce la medida operacional de las diversas magnitudes estudiadas. - Utiliza correctamente instrumentos para medir fuerzas y torques.(de escala, analógico y digital). - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Diseña dispositivos que muestren equilibrios de traslación y rotación. - Propone situaciones problema que involucren sistemas en equilibrio - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas - Interpreta tablas y ecuaciones - Busca relaciones entre las variables.
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> - Discrimina equilibrio de traslación de reposo - Reconoce el principio de superposición en la adición de vectores. - Discrimina equilibrio de rotación de reposo. - Interpreta el concepto de diagrama de cuerpo libre. - Reconoce límites en la validez de los modelos - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas.
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
Estudio de estructuras para soportes y anclajes de colectores, paneles solares, molinos etc aplicando: Interacción gravitatoria Interacción elástica Reacciones de vínculo Operaciones con vectores Equilibrio de traslación	Momento de una fuerza (Torque) Centro de gravedad Equilibrio de rotación Palancas Poleas y polipastos. Planos inclinados.

2. FUERZA Y MOVIMIENTO 2.1 Fuerza neta y velocidad colineales (en sistemas de masa constante) 2.2 Fuerza neta y velocidad no colineales.(en sistemas de masa constante)	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL UTILIZA MODELOS	INDICADORES DE LOGRO
	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la conducta de un sistema cuando no está en equilibrio. - Calcula la aceleración de un sistema de masa constante sometido a una fuerza neta constante. - Trabaja las magnitudes vectoriales con componentes en las direcciones tangente y normal - Relaciona el incremento de cantidad de movimiento con el impulso aplicado. - Reconoce los efectos que produce sobre las partes un sistema de masa variable. - Conoce la relación entre velocidad lineal y angular. - Aplica las relaciones trabajadas a sistemas y mecanismos. - Aplica las relaciones trabajadas a cuerpos en órbita con la Tierra.
	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Diseña experimentos para estudiar la segunda ley de Newton. - Diseña dispositivos para verificar la relación entre la velocidad angular y lineal en un movimiento circular uniforme. - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas - Busca relaciones entre las variables.
<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce el sistema en estudio y sus interacciones con el ambiente. - Reconoce el cambio de dirección que produce sobre un cuerpo una fuerza no colineal con la velocidad. - Reconoce las trayectorias posibles a partir de las condiciones iniciales y la fuerza neta actuante - Interpreta la denominación de fuerza centrípeta. - Reconoce un sistema inercial y desestima la denominación de fuerza centrífuga. - Reconoce límites en la validez de los modelos - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas - Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas 	
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Fuerza neta. Aceleración. Principios de Newton Movimiento con aceleración constante. Cantidad de movimiento e Impulso. Fuerza neta y velocidad no colineal. Aceleración tangencial y normal Movimiento circular uniforme. Relación velocidad lineal y angular.	Sistemas y mecanismos Sistemas coordenados Sistemas inerciales y no inerciales, y vincularlos con las leyes de Newton. Estudio del movimiento de un aerogenerador Equipos y dispositivos (existentes en la escuela o en la industria local) que funcionen en base a los principios trabajados. Investigación bibliográfica acerca de sistemas, mecanismos etc Sistemas de transmisión , cambio de sentido de giro, cambio de dirección, movimientos circulares a lineales, etc., Uso de simuladores



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	3- TRABAJO Y ENERGÍA 3.1. Trabajo, Potencia y Rendimiento 3.2. Energía mecánica y su conservación 3.3. Sistemas disipativos 3.4. Energías renovables	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la acción de fuerzas exteriores e interiores a un sistema - Analiza la generación, distribución y /o almacenamiento de la energía como un proceso productivo - Describe los procesos de transformación, distribución y almacenamiento de la energía - Calcula trabajos - Explicar los procesos energéticos estudiados en función de los principios físicos relacionados con los mismos - Realiza balances energéticos de diversos sistemas explicitando las energías mecánicas y no mecánicas involucradas. - Reconoce mecanismos que multiplican fuerzas sin incrementar el trabajo en una transformación dada. - Discute acerca de la potencia y eficiencia de diferentes maquinas. - Opina críticamente y con fundamento científico, respecto del uso de aprovechamiento de la energía apuntando al mejoramiento del medio ambiente 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas - Diseña situaciones experimentales y las confronta con los modelos aprendidos 	
UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la magnitud trabajo como la cuantificación de una transformación. - Conoce otras magnitudes que valoran transformaciones en ausencia de trabajo. - Reconoce la magnitud energía , sus diferentes tipos y transformaciones - Analiza sistemas en transformación aplicando los modelos aprendidos. - Jerarquiza del modelo energético frente al dinámico para algunos sistemas. - Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos - Aplica los modelos estudiados a estudios de las energías renovables 	
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la magnitud trabajo como la cuantificación de una transformación. - Conoce otras magnitudes que valoran transformaciones en ausencia de trabajo. - Reconoce la magnitud energía , sus diferentes tipos y transformaciones - Analiza sistemas en transformación aplicando los modelos aprendidos. - Jerarquiza del modelo energético frente al dinámico para algunos sistemas. - Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos - Aplica los modelos estudiados a estudios de las energías renovables 	
	CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
	Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables) Potencia Rendimiento Energía mecánica y su conservación Energía potencial (estudio de la energía potencial en una represa) Sistemas conservativos Sistemas disipativos Valoración de la energías renovables y no renovables Energía solar: captación directa e indirecta Energía solar : pasiva y activa Energía térmica Estudio del aprovechamiento térmico de la energía solar	Síntesis de artículos periodísticos. Potencia y rendimiento de diversos dispositivos, viabilidad económica y ambiental (ej potencia eólica, potencia de una turbina) Estudio de la potencia del viento transmitida al rotor del aerogenerador Estudio de sistemas de acumulación de la energía aplicado a las energías renovables

4. LECTROMAGNETISMO 4.1 Fuerza electrostática 4.2 Fuerza magnética	
INDICADORES DE LOGRO	
<ul style="list-style-type: none"> - Identifica formas de generar carga estática. - Conoce formas de detectar campo eléctrico en un punto del espacio. - Conoce formas de detectar campo magnético en un punto del espacio. - Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas electrostáticas y electromagnéticas. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica. - Expresa correctamente las magnitudes involucradas en los fenómenos electromagnéticos. - Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos. - Elabora métodos para distinguir tipos de carga eléctrica - Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas - Diseña un motor simple de corriente continua 	
<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta el funcionamiento de una máquina electrostática. - Distingue entre uniformidad y estacionariedad para una magnitud. - Realiza diagramas de cuerpo libre - Interpreta el intercambio energético de una carga en el interior de un campo eléctrico. - Reconoce las características conservativas de la fuerza electrostática. - Reconoce límites en la validez de los modelos - Interpreta el concepto de corriente eléctrica. - Reconoce distintas formas de establecer un movimiento ordenado de cargas. - Reconoce la acción de fuerzas magnéticas sobre un sistema. - Interpreta el principio de funcionamiento de un motor eléctrico de corriente continua. - Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos - Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas 	
CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Carga eléctrica Campo eléctrico Trabajo eléctrico e intercambio de energía de una carga en un campo electrostático. Corriente eléctrica Medios conductores y portadores de carga Fuerza magnética Principio de motor eléctrico de corriente continua. Potencia y rendimiento de máquinas eléctricas.	Máquina electrostática (Van de Graff) Medios conductores (y sus correspondientes portadores de carga). Fuerzas magnéticas, trabajo con tubos y conductores. Análisis de dispositivos que funcionen con fuerzas magnéticas. Potencia y rendimiento de diversos dispositivos mecánicos y eléctricos.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera. Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de



manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generará propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que se pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales, que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

En los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; discusión argumentada a partir de la interpretación y comprensión de leyes y modelos.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a los problemas o situaciones problemáticas, que a su vez requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento; elaboración de hipótesis; utilización de técnicas y estrategias; pasar de categorizar (saber hacer), a comprender (saber decir), es un proceso de explicitación y viceversa, a través de un proceso de automatización, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión. En el marco del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) las actividades prácticas solo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El

docente tiene libertad en lo que se refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problemas.

En este sentido, se propone al docente de Física la elaboración de una planificación compartida con los otros docentes del ECT, con los se deberá tener en cuenta las características y necesidades de cada contexto escolar, regional y productivo.

Por otra parte, no hay separación entre "teórico " y "práctico". Ambos son parte integrante inseparable de una misma disciplina. Debe evitarse el repartido del protocolo de práctico, donde se incluyen las directivas acerca de aquello que debe hacerse, ya que esto aleja al estudiante de la consulta bibliográfica y lo conducen por la vía del acceso a la simplificación rápida.

La realización de un experimento implica un conocimiento aceptable de las leyes que se ponen a prueba y de sus contextos de validez, las precauciones que deben tomarse durante el experimento que se realiza, tanto con respecto al instrumental, como a la eliminación de efectos no deseados. Además, el manejo de las aproximaciones a utilizar y la cuantificación de variables, está en relación directa con el conocimiento acabado de las leyes y sus limitaciones.

Son elementos esenciales del aprendizaje: la selección del procedimiento de medida y del instrumental a utilizar, la correcta cuantificación de las cotas superiores de error, así como la previsión acerca de la precisión del resultado a obtener; como también resolver el problema inverso, en el cual se prefija el error a cometer y se selecciona el instrumental de medida adecuado.

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del



docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT. Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

- Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la transferencia de lo aprendido.
- Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.
- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.
- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos

al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes y que sirvan para la toma de decisiones.

- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la



evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Prueba Semestral y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje.
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado

durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes.

- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.

- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas y el diseño de mecanismos de ayuda.

- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

FÍSICA:

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
ALONSO-FYNN	FÍSICA	Adison- Weslev		1995
ALVARENGA-MAXIMO	PRINCIPIOS DE FÍSICA	Oxford	México	1983
BERKELEY	PHYSICS COURSE	Reverté	Barcelona	1973
BLATT, Franck	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	Prentice Hall	México	1991
COLLEGE PHYSICS	MANUAL DEL PROFESOR	Prentice-hall	U.S.A.	1994
CERNUSCHI - GRECO	TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES	Ed. Eudeba	Argentina	
DÍAZ - PECARD	FÍSICA EXPERIMENTAL	Ed. Kapelusz	Argentina	1971
GIL - RODRÍGUEZ	FÍSICA RE-CREATIVA	Prentice Hall	Perú	2001
GUERRA - CORREA	FÍSICA	Ed. Reverté	España	
HECHT, Eugene	FÍSICA EN PERSPECTIVA	Adison- Weslev	E.U.A.	1987
HEWITT, Paul	FÍSICA CONCEPTUAL	Limusa		1995
MAIZTEGUI - GLEISER	INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE	Ed. Kapelusz	Argentina	
RESNICK-HALLIDAY	LABORATORIO FÍSICA	Sudamericana		



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ROEDERER, J	MECÁNICA ELEMENTAL	Ed. Eudeba	Bs. As.	1981
SEGURA, Mario	FUNDAMENTOS DE FÍSICA	McGraw Hill	México	1984
SERWAY, Raymond	FÍSICA	McGraw Hill	México	1996
SEARS- ZEMANSKY	FÍSICA	Ed. Aguilar	España	
TIPLER, Paul	FÍSICA	Reverté	Barcelona	1995
TIPLER, Paul	PREUNIVERSITARIA FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
TORNARÍA	TEMAS DE FÍSICA	Ed. IUDEP	Uruguay	
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994

ENERGÍAS RENOVABLES:

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
PERALES BENITO	GUIA DEL INSTALADADOR DE ENERGÍAS RENOVABLES	Creacionescop yright España 2009	España	2009
DE CUSA JUAN	ENERGÍA SOLAR PARA VIVIENDAS	Ceac		200
GONZALEZ VELASCO JAIME PAREJA APARICIO	ENERGÍAS RENOVABLES RADIACION SOLAR Y SU APROVECHAMIENTO ENERGETICO	Reverte Marcombo	España España	2008 2007
MONJE LUIS	NUEVAS ENERGÍAS INSTALACIONES DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA A.C.S	Marcombo	España	2007

DIRECCIONES EN INTERNET

<http://www.sawsquarenoise.com/2012/11/por-que-deberias-conocer-james-c-maxwell.html>

Artículo « ¿Por qué deberías conocer a James C. Maxwell y sus ecuaciones? Se trata de una introducción muy simplificada a las Leyes de Maxwell, Fecha última revisión: 14/03/15

<http://phet.colorado.edu/es/>

Web de la Universidad de Colorado con Simulaciones Físicas. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/>

Física para las Energías Renovables es la tercera versión del Curso Interactivo de Física en Internet, de Angel Franco, diseñado específicamente para los estudiantes del Grado en Ingeniería de Energías Renovables. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://www.walter-fendt.de/ph14s/>

Applets Java de Física (simulaciones físicas). Fecha última revisión: 14/03/15

<http://angarmegia.com/simulaciones.htm>

Portal de investigación y docencia. catálogo de animaciones, simulaciones interactivas, applets... de contenido científico. Recopilación de A. García Megía y M^a Dolores Mira y Gómez de Mercado. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://platea.pntic.mec.es/~cpalacio/espan.htm>

Varios enlaces a páginas con simuladores. Autor de la página: C. Palacios. Fecha última revisión: 14/03/15

http://www.claudiocancelli.it/web_education/fisica.htm

Varios enlaces a páginas con simuladores y comentarios de los mismos, Autor: Claudio Cancelli, escrita en italiano. Fecha última revisión: 14/03/15

<https://sites.google.com/site/chichafernandezpena/home/direcciones-utiles-para-la-clase-de-fisica-1> . Enlaces a direcciones útiles para la clase de Física. Anónimo. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://www.fing.edu.uy/if/solar/msu-miem-v1.pdf>

Presentacion: Mapa solar del Uruguay, versión 1 de abril de 2010, IMFIA-IF/FING. Fecha última revisión: 14/03/15

http://cefir.org.uy/atlas/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=34

Atlas de energías renovables en el Mercosur. Proyectos de CEFIR. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://www.energia.jcyl.es/>

Portal de la Junta de castilla y Leon donde se pueden descargar varias publicaciones de energías renovables. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://es.slideshare.net/juannolorbe/ondas-electromagneticas-7767956>

Presentación sobre Leyes de Maxwell y ondas electromagnéticas. Autor: Mag. Juan N. Mendoza. Docente investigador y asesor académico en ciencias y matemáticas at UDEP, UNMSM, SANTILLANA Fecha última revisión: 14/03/15

<http://es.slideshare.net/teledane/ondas-electromagn?related=1>

Presntación sobre Ondas electromagnéticas y luz. Autor: Prof. Dane Cachi, Investigador del Módulo ESTER (Estación Terrena) at CTIC-UNI. Fecha última revisión: 14/03/15

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad3/sat_gps.htm

Artículo: Satélites GPS, fundamentos y aplicaciones, del Proyecto Galileo, Universidad de Valladolid. Fecha última revisión: 14/03/15

<http://cerezo.pntic.mec.es/~jgrima/Rayoscatodicos.htm>

Página interactiva: Tubo de rayos catódicos. Autores: M^a Josefa Grima y Javier Soriano (España). Fecha última revisión: 14/03/15

<http://personales.upv.es/jogomez/simula/simula.html>

FFI (Fundamentos Físicos de la Informática). Colección de cursos, animaciones, simulaciones de fenómenos físicos y ejercicios del Departamento de Física Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia. Fecha última revisión: 14/03/15



2) Pase a la Dirección de Comunicaciones para su publicación en la página web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar al Programa de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular), a la Inspección Coordinadora y a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Cumplido, archívese.

Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ
Directora General

Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO
Consejero

Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA
Consejero

Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaria General

NC/fv