A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Tecnológica

CONSTRUCCIÓN

ASIGNATURA

FÍSICA (ESTRUCTURAS)

Espacio Curricular Optativo

(2 horas semanales)

Plan 2004

FUNDAMENTACIÓN Página **2**

OBJETIVOS Página **5**

CONTENIDOS página **7**

PROPUESTA METODOLÓGICA página **8**

EVALUACIÓN página **10**

BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB página **12**

Fundamentación

La inclusión de la asignatura Física en la currícula 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 a los estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por el desarrollo de la ciencia y la tecnología, 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 articulador 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 y elaboración 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, del mismo modo que posibilita realizar tareas no rutinarias. 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.

Se busca jerarquizar las propiedades y características de la materia y su aplicación, lo que implica introducir modelos sencillos que permitan el abordaje de situaciones más cercanas a la representación de la realidad.

En el Bachillerato Tecnológico en Construcción, Física Aplicada está comprendida en el Espacio Curricular Optativo como opción de Profundización Profesional.

Del mismo modo que los cursos de Física Técnica contribuye al desarrollo de las competencias fundamentales[1] y amplía las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación[2].

Se proponen tres opciones: FÍSICA (ESTRUCTURAS), FÍSICA (MATERIALES) y FÍSICA (ACONDICIONAMIENTOS).

El Programa de Física Técnica I, perteneciente al Espacio Curricular Tecnológico incluye el tema EQUILIBRIO

FÍSICA (ESTRUCTURAS) tiene por finalidad profundizar el conocimiento de distintos tipos de estructuras y explicar en forma cualitativa su comportamiento desde el punto de vista científico-tecnológico, con la finalidad de **reconocer la importancia de los conocimientos de Física para el diseño de soluciones constructivas**.

Intenta introducir a los estudiantes en el estudio de estructuras con distintos grados de complejidad, a través de ejemplos de la arquitectura nacional, latinoamericana y mundial.

Se reafirma la importancia de la integración y movilización de saberes, la coordinación con otras disciplinas, para facilitar la optimización de los procesos sinérgicos.

Se recomienda que los estudiantes hayan cursado Física Técnica de primer año.

[1] ver cuadro en página 4
[2] ver cuadro en páginas 5 y 6

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES

COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE CÓDIGOS VERBALES Y NO VERBALES RELACIONADOS CON EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Desarrolla esta competencia cuando:

- Se expresa mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso
- Lee e interpreta textos de interés científico
- Emplea las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información
- Busca, localiza, selecciona, organiza información originada en diversas fuentes y formas de representación
- Comunica e interpreta información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones
- Reflexiona 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

Desarrolla esta competencia cuando:

- Plantea preguntas y formula hipótesis a partir de situaciones reales
- Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios
- Diseña experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar
- Analiza y valora resultados en un marco conceptual explícito
- Modeliza como una forma de interpretar los fenómenos
- Distingue los fenómenos naturales de los modelos explicativos
- Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura
- Produce información y la comunica
- Reflexiona sobre las formas de conocimiento desarrolladas

PARTICIPACIÓN SOCIAL CONSIDERANDO SISTEMAS POLÍTICOS, IDEOLÓGICOS, DE VALORES Y CREENCIAS

Desarrolla esta competencia cuando:

- Desarrolla el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir
- Se ubica en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones
- Muestra curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos
- Elabora propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social
- Reconoce la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente
- Concibe la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos
- Reconoce 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 EMT en Construcción, la asignatura Física Aplicada, define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

UTILIZA MODELOS COMO UNA FORMA PARA INTERPRETAR LOS FENÓMENOS

Desarrolla esta competencia cuando:

- Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción
- Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidianas y del campo tecnológico específico
- Especifica las relaciones cumplidas por el modelo en base a ecuaciones, gráficos, esquemas
- Plantea ampliación de un modelo trabajado

EMPLEA EL EQUIPO EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PROCEDIMENTALES

Desarrolla esta competencia cuando:

- Conoce la denominación y función de los componentes del equipo experimental
- Conoce las normas de seguridad en el laboratorio
- Utiliza correctamente los instrumentos de medición
- Conoce su principio de funcionamiento
- Formula hipótesis de trabajo
- Crea distintas alternativas para la resolución
- Propone un procedimiento para la realización del experimento
- Solicita el material necesario y plantea alternativas
- Identifica los factores a controlar
- Reconoce límites en la precisión
- Realiza medidas directas e indirectas
- Registra las medidas obtenidas
- Identifica las fuentes de incertidumbre
- Expresa las medidas en cifras significativas
- Calcula la medida representativa
- Construye gráficas
- Interpreta los resultados
- Compara resultados obtenidos con resultados esperados
- Analiza críticamente la propuesta
- Evalúa la organización y el avance del trabajo
- Reorienta el trabajo si no alcanza el logro esperado
- Atiende sugerencias del orientador
- Presenta el trabajo según pautas acordadas
- Utiliza las tecnologías actuales para el procesamiento de la información

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

RECONOCE LA IMPORTANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE SABERES Y SU TRANSFERENCIA A SITUACIONES DIVERSAS

Desarrolla esta competencia cuando:

- Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios
- Divide el problema en sus partes principales
- Elige distintas estrategias de trabajo
- Selecciona las fuentes de información y mantiene su fidelidad
- Integra datos pertinentes de diferentes fuentes
- Registra el trabajo de campo
- Utiliza e interpreta códigos y símbolos propios de la ciencia y la tecnología
- Interpreta y elabora la información recopilada
- Relaciona conocimientos de su disciplina con otras
- Integra conocimientos de otras disciplinas a la propia
- Intercambia información
- Atiende sugerencias del orientador
- Presenta el trabajo según pautas acordadas
- Analiza críticamente las fortalezas y debilidades de la investigación realizada

PARTICIPA CRÍTICAMENTE EN DISCUSIONES PARA INCIDIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOCIENTÍFICOS DE REPERCUSIÓN SOCIAL

Desarrolla esta competencia cuando:

- Obtiene información y elabora un informe organizado y riguroso
- Prepara argumentos que fundamentan su postura
- Anticipa respuestas a posibles críticas
- Participa del debate en forma clara y correcta
- Escucha críticamente las otras posturas
- Responde a las preguntas planteadas
- Elabora argumentos propios a partir de información de diversas fuentes
- Integra opiniones de otros participantes
- Acepta opiniones que difieren con la propia

AMPLÍA CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS PARA RESOLVER SITUACIONES MÁS COMPLEJAS

Desarrolla esta competencia cuando:

- Estudia casos por analogía
- Integra saberes para resolver situaciones nuevas
- Utiliza la creatividad para responder a la singularidad del contexto de aplicación

Contenidos

ESTRUCTURAS

ESTÁTICA DE LAS PARTÍCULAS

Efectos de las fuerzas sobre las partículas
Sustitución de una o más fuerzas aplicadas, por una fuerza que produce el mismo efecto

SÓLIDO RÍGIDO. SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS

Sustitución de un sistema de fuerzas por otro sistema equivalente más sencillo
Principio de transmisibilidad
Momento de una fuerza respecto a un punto y a un eje. Momento de un par de fuerzas
Fuerzas externas. Fuerzas internas

ESTÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

Diagrama de sólido libre
Reacciones en los soportes equivalentes a: una fuerza con recta soporte conocida, una fuerza de dirección y sentido desconocido, una fuerza y un par
Condiciones de equilibrio

ESTADOS DE TENSIÓN

Tracción, Compresión, Flexión, Corte

VIGAS

Características. Cargas. Apoyos. Diagrama de sólido libre. Reacciones. Cortante. Momento flector. Diagramas. Relaciones entre carga, cortante y flector.

CABLES

Características. Cargas. Cable parabólico. Catenaria

ARMADURAS

Armaduras. Barras y nudos. Estructuras trianguladas. Método de los nudos. Método de las secciones

ESTRUCTURAS RESISTENTES POR LA FORMA

Generalidades. Clasificación: por la curvatura en un punto: simple y doble curvatura (sinclásticas y anticlásticas) y por la forma de generación: revolución y traslación.
Comportamiento estructural de: Cono, Cilindro, Bóveda, Cúpula, Paraboloide eliptico, Hiperboloide de revolución, Paraboloide hiperbólico, Bóvedas gausas

CARGAS

Cargas a utilizar en el cálculo de estructuras

Propuesta Metodológica

En el marco del Espacio Curricular Optativo (ECO) se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones de manera que deban ser resueltas 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 generará propuestas diversas, que permitan alcanzar los logros esperados.

El diseño de las actividades será la más amplia posible, pudiendo incluir relevamiento de ejemplos, investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias, resolución de situaciones problemas, análisis crítico de resultados de experimentos ya realizados.

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de una asignatura de Profundización Profesional en la Enseñanza Media Tecnológica.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Se trabajará en base a la metodología basada en la elaboración de proyectos y trabajos de investigación.

Esta metodología combina creativamente varios componentes de la actividad educativa. Los mismos se constituyen como el vehículo principal para que los jóvenes puedan obtener en forma activa conocimientos, habilidades y actitudes.

Se trata de un trabajo con un alto nivel de autonomía, pero que debe ser guiado en todo su proceso por el docente, el que a su vez verificará el cumplimiento de las etapas definidas en cada propuesta y realizará las reorientaciones que considere necesarias, en un intercambio continuo de opiniones.

Cada alumno deberá presentar:

- **Proposición del tema** (Debe incluir Fundamentación, Objetivo, Estrategias de trabajo, Búsqueda primaria de fuentes de información, Diagrama de avance)

Una vez aceptada la propuesta y de acuerdo al diagrama de avance

- **Desarrollo del trabajo por parte del alumno**
- **Registro del trabajo de campo**
- **Orientación del docente**
- **Determinación de los criterios de evaluación**
- **Acuerdo sobre las pautas de presentación**

En los plazos que se establezcan:

- **Entrega** (En soporte informático)
- **Defensa** (Incluirá una presentación ppt)

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 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 dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

En todo este proceso, es fundamental comprender la importancia de la autoevaluación y la coevaluación como competencias a promover.

La autoevaluación muestra como los estudiantes perciben su desempeño, al mismo tiempo que fomenta una actitud de autocrítica. La coevaluación involucra la opinión de otros estudiantes.

En el caso de las Investigaciones el Registro del Trabajo de Campo y la Atención al Intercambio de Opiniones con el orientador durante la realización, se considera como evaluación de proceso; la Presentación escrita y/o formato electrónico de la Investigación, como evaluación de resultado y la Defensa del Trabajo incluye la autoevaluación y la coevaluación.

El tema elegido por cada alumno estará relacionado con alguno de los tipos de estructuras estudiados,

Los aspectos a evaluar dependerán de los trabajos planteados.
A título de ejemplo se citan algunos indicadores de logro:

- Determina las cargas que actúan sobre las estructuras
- Conoce los estados de tensión
- Identifica las condiciones más importantes que deben cumplir los distintos tipos de estructuras de construcción
- Plantea soluciones estructurales diferentes para el caso en estudio señalando ventajas comparativas
- Aplica los conocimientos al análisis cualitativo de ejemplos
- Reconoce el aporte de la Física en el trabajo presentado

Bibliografía y Páginas web

AUTOR	*TÍTULO*	*EDITORIAL*	*PAÍS*	*AÑO*
RESNICK-HALLIDAY	**FÍSICA**	Sudamericana		
TIPLER, Paul	**FÍSICA**	Ed. Reverté	España	1996
WILSON, Jerry	**FÍSICA**	Prentice Hall	México	1994
BAUD, G	**TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**	Blume	Barcelona	
BEER – RUSSELL JOHNSTON	**ESTÁTICA. MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS**	MacGrawHill	España	1998
BEER – RUSSELL JOHNSTON	**STATICS SOFTWARE** (en inglés)	MacGrawHill	España	1998
GILBOA, Felicia	**FICHAS DE ESTABILIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES**	Facultad de Arquitectura. UdelaR	Uruguay	
SALVADORI-HELLER	**ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS**	CP67	Argentina	1998
SCHINCA, Jorge	**FICHAS DE ESTABILIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES**	Facultad de Arquitectura. UdelaR	Uruguay	
CONSTRUCCIÓN 1 Y 2	**MATERIAL DE APOYO**	Facultad de Arquitectura. UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2002 2006
ESTABILIDAD 1	**MATERIAL DE APOYO**	Facultad de Ingeniería. UdelaR. farq.edu.uy	Uruguay	2006
ÁMBITO INTERACTIVO DE ACTUALIZACIÓN A DISTANCIA DE FÍSICA EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN	**FÍSICA DE LA CONSTRUCCIÓN. BASE DE DATOS. FICHAS DE CATALOGACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE PÁGINAS WEB**	Interfis. utu.edu.uy	Uruguay	2006

NORMAS TÉCNICAS

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. UNIT

UNIT 33:91 ***Edición 1996-12-01***	CARGAS A UTILIZAR EN EL PROYECTO DE EDIFICIOS
UNIT 50:84	ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE CONSTRUCCIONES