



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

EXP. 1192/07

Res. 1181/07

ACTA N° 122 de fecha 19 de julio de 2007

VISTO: Los programas propuestos por la Dirección de Programa Planeamiento Educativo relacionados con los Módulos Optativos y Descentralizados de la Educación Media Tecnológica y de la Educación Media Profesional;

RESULTANDO: que los mismos lucen de fs. 2 a 45 de estos obrados;

CONSIDERANDO: que la Dirección mencionada solicita su aprobación;

ATENTO: a lo dispuesto en la Ley N° 15.739 Art. 14.3;

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

1) Aprobar los Programas que se detallan a continuación correspondientes a los Módulos Optativos y Descentralizados de la Educación Media Tecnológica y de la Educación Media Profesional de las siguientes Asignaturas:

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SECTOR DE ESTUDIOS:		---
TIPO DE CURSO:	EDUCACION MEDIA SUPERIOR / EMT	047 / 049
PLAN:	2004	2004
ORIENTACIÓN:	CONSTRUCCIÓN	318
OPCIÓN:		---
AÑO:	2° - 3°	2° - 3°
MÓDULO:		---
ÁREA DE ASIGNATURA:	FISICA APLICADA	321
ASIGNATURA:	FISICA APLICADA (ESTRUCTURAS)	1477
	FISICA APLICADA (ESTRUCTURAS)	1601
ESPACIO CURRICULAR:	OPTATIVO	---

DURACIÓN DEL CURSO:	32 semanas
TOTAL DE HORAS /CURSO:	64
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	2

FECHA DE PRESENTACIÓN:	
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

## 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<sup>1</sup> y amplía las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación<sup>2</sup>.

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.

---

<sup>1</sup> ver cuadro en página 4

<sup>2</sup> ver cuadro en páginas 5 y 6

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.

<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES</b>	<p style="text-align: center;"><b>COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE CÓDIGOS VERBALES Y NO VERBALES RELACIONADOS CON EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se expresa mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso</li> <li>• Lee e interpreta textos de interés científico</li> <li>• Emplea las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información</li> <li>• Busca, localiza, selecciona, organiza información originada en diversas fuentes y formas de representación</li> <li>• Comunica e interpreta información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones</li> <li>• Reflexiona sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SABERES A PARTIR DE APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PROPIAS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea preguntas y formula hipótesis a partir de situaciones reales</li> <li>• Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios</li> <li>• Diseña experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar</li> <li>• Analiza y valora resultados en un marco conceptual explícito</li> <li>• Modeliza como una forma de interpretar los fenómenos</li> <li>• Distingue los fenómenos naturales de los modelos explicativos</li> <li>• Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura</li> <li>• Produce información y la comunica</li> <li>• Reflexiona sobre las formas de conocimiento desarrolladas</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>PARTICIPACIÓN SOCIAL CONSIDERANDO SISTEMAS POLÍTICOS, IDEOLÓGICOS, DE VALORES Y CREENCIAS</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir</li> <li>• Se ubica en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones</li> <li>• Muestra curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos</li> <li>• Elabora propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social</li> <li>• Reconoce la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente</li> <li>• Concibe la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos</li> <li>• Reconoce la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal</li> </ul>

## 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.

<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS</b>	<p><b>UTILIZA MODELOS COMO UNA FORMA PARA INTERPRETAR LOS FENÓMENOS</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción</li> <li>• Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidianas y del campo tecnológico específico</li> <li>• Especifica las relaciones cumplidas por el modelo en base a ecuaciones, gráficos, esquemas</li> <li>• Plantea ampliación de un modelo trabajado</li> </ul>
	<p><b>EMPLEA EL EQUIPO EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PROCEDIMENTALES</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la denominación y función de los componentes del equipo experimental</li> <li>• Conoce las normas de seguridad en el laboratorio</li> <li>• Utiliza correctamente los instrumentos de medición</li> <li>• Conoce su principio de funcionamiento</li> <li>• Formula hipótesis de trabajo</li> <li>• Crea distintas alternativas para la resolución</li> <li>• Propone un procedimiento para la realización del experimento</li> <li>• Solicita el material necesario y plantea alternativas</li> <li>• Identifica los factores a controlar</li> <li>• Reconoce límites en la precisión</li> <li>• Realiza medidas directas e indirectas</li> <li>• Registra las medidas obtenidas</li> <li>• Identifica las fuentes de incertidumbre</li> <li>• Expresa las medidas en cifras significativas</li> <li>• Calcula la medida representativa</li> <li>• Construye gráficas</li> <li>• Interpreta los resultados</li> <li>• Compara resultados obtenidos con resultados esperados</li> <li>• Analiza críticamente la propuesta</li> <li>• Evalúa la organización y el avance del trabajo</li> <li>• Reorienta el trabajo si no alcanza el logro esperado</li> <li>• Atiende sugerencias del orientador</li> <li>• Presenta el trabajo según pautas acordadas</li> <li>• Utiliza las tecnologías actuales para el procesamiento de la información</li> </ul>

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS	<p>RECONOCE LA IMPORTANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE SABERES Y SU TRANSFERENCIA A SITUACIONES DIVERSAS</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios</li> <li>• Divide el problema en sus partes principales</li> <li>• Elige distintas estrategias de trabajo</li> <li>• Selecciona las fuentes de información y mantiene su fidelidad</li> <li>• Integra datos pertinentes de diferentes fuentes</li> <li>• Registra el trabajo de campo</li> <li>• Utiliza e interpreta códigos y símbolos propios de la ciencia y la tecnología</li> <li>• Interpreta y elabora la información recopilada</li> <li>• Relaciona conocimientos de su disciplina con otras</li> <li>• Integra conocimientos de otras disciplinas a la propia</li> <li>• Intercambia información</li> <li>• Atiende sugerencias del orientador</li> <li>• Presenta el trabajo según pautas acordadas</li> <li>• Analiza críticamente las fortalezas y debilidades de la investigación realizada</li> </ul>
	<p>PARTICIPA CRÍTICAMENTE EN DISCUSIONES PARA INCIDIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOCIENTÍFICOS DE REPERCUSIÓN SOCIAL</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtiene información y elabora un informe organizado y riguroso</li> <li>• Prepara argumentos que fundamentan su postura</li> <li>• Anticipa respuestas a posibles críticas</li> <li>• Participa del debate en forma clara y correcta</li> <li>• Escucha críticamente las otras posturas</li> <li>• Responde a las preguntas planteadas</li> <li>• Elabora argumentos propios a partir de información de diversas fuentes</li> <li>• Integra opiniones de otros participantes</li> <li>• Acepta opiniones que difieren con la propia</li> </ul>
	<p>AMPLÍA CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS PARA RESOLVER SITUACIONES MÁS COMPLEJAS</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudia casos por analogía</li> <li>• Integra saberes para resolver situaciones nuevas</li> <li>• Utiliza la creatividad para responder a la singularidad del contexto de aplicación</li> </ul>

## CONTENIDO

### 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 elíptico, 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	TITULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994
BAUD, G.	TECNOLOGIA 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	CP67	Argentina	1998



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

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SECTOR DE ESTUDIOS:		---
TIPO DE CURSO:	EDUCACION MEDIA SUPERIOR / EMT	047 / 049
PLAN:	2004	2004
ORIENTACIÓN:	CONSTRUCCIÓN	318
OPCIÓN:		---
AÑO:	3°	3
MÓDULO:		---
ÁREA DE ASIGNATURA:	FISICA APLICADA	321
ASIGNATURA:	FISICA APLICADA (ACONDICIONAMIENTOS)	0097
ESPACIO CURRICULAR:	OPTATIVO	---

DURACIÓN DEL CURSO:	32 Semanas
TOTAL DE HORAS /CURSO:	64
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	2

FECHA DE PRESENTACIÓN:	
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

## 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<sup>1</sup> y amplía las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación.<sup>2</sup>

1 ver cuadro en página 4

2 ver cuadro en páginas 5 y 6



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

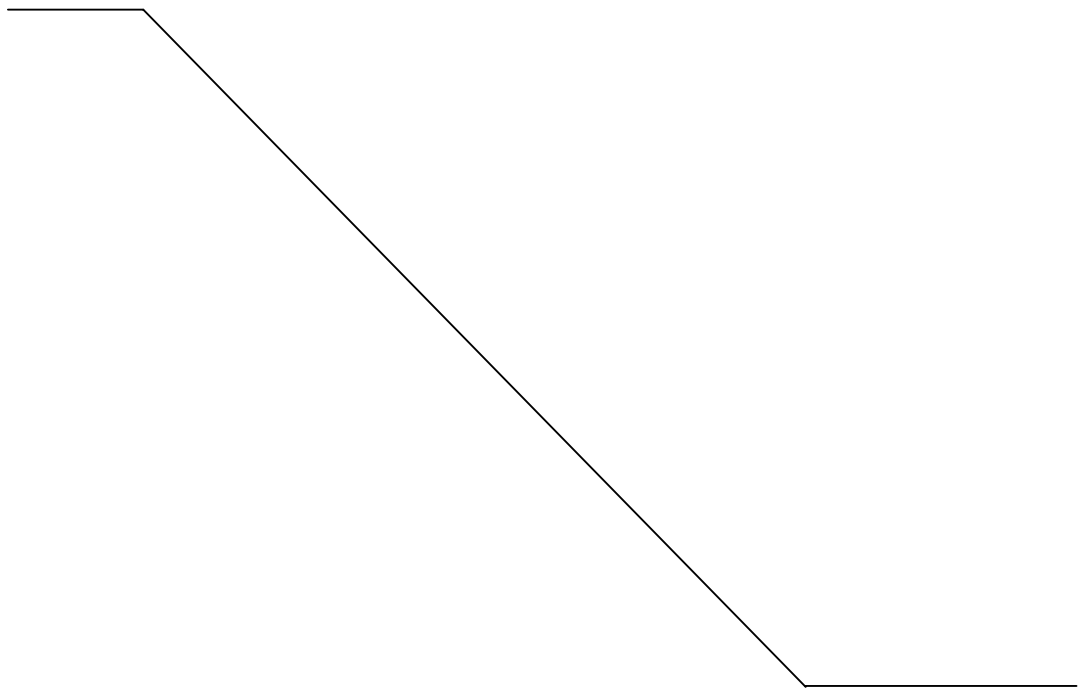
Los Programas de Física Técnica I y II, perteneciente al Espacio Curricular Tecnológico incluye los temas MAGNITUDES, EQUILIBRIO, ENERGÍA, MATERIALES, TERMODINÁMICA, ELECTROMAGNETISMO, FLUIDOS Y ONDAS.

FÍSICA (ACONDICIONAMIENTOS) tiene por finalidad profundizar en los trabajos de investigación planteados en el segundo curso, con la finalidad de reconocer la importancia de los conocimientos de Física para el diseño de soluciones integrales que buscan satisfacer las necesidades de confort.

Proporciona la base científica en el momento de la toma de decisiones técnicas, económicas y de diseño, desde las etapas iniciales del proyecto.

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 y segundo año.



COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES	<p>COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE CÓDIGOS VERBALES Y NO VERBALES RELACIONADOS CON EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se expresa mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso</li><li>• Lee e interpreta textos de interés científico</li><li>• Emplea las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información</li><li>• Busca, localiza, selecciona, organiza información originada en diversas fuentes y formas de representación</li><li>• Comunica e interpreta información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones</li><li>• Reflexiona sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto</li></ul>
	<p>INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SABERES A PARTIR DE APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PROPIAS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plantea preguntas y formula hipótesis a partir de situaciones reales</li><li>• Elabora proyectos de investigación interdisciplinarios</li><li>• Diseña experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar</li><li>• Analiza y valora resultados en un marco conceptual explícito</li><li>• Modeliza como una forma de interpretar los fenómenos</li><li>• Distingue los fenómenos naturales de los modelos explicativos</li><li>• Desarrolla criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura</li><li>• Produce información y la comunica</li><li>• Reflexiona sobre las formas de conocimiento desarrolladas</li></ul>
	<p>PARTICIPACIÓN SOCIAL CONSIDERANDO SISTEMAS POLÍTICOS, IDEOLÓGICOS, DE VALORES Y CREENCIAS</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir</li> <li>• Se ubica en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones</li> <li>• Muestra curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos</li> <li>• Elabora propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos y problemas científicos de repercusión social</li> <li>• Reconoce la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente</li> <li>• Concibe la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos</li> <li>• Reconoce la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal</li> </ul>
--	--

### 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.

<b>CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS</b>	<p>UTILIZA MODELOS COMO UNA FORMA PARA INTERPRETAR LOS FENÓMENOS</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción</li> <li>• Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidianas y del campo tecnológico específico</li> <li>• Especifica las relaciones cumplidas por el modelo en base a ecuaciones, gráficos, esquemas</li> <li>• Plantea ampliación de un modelo trabajado</li> </ul>
	<p>EMPLEA EL EQUIPO EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PROCEDIMENTALES</p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p>

- 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

NTÍ  
FIC

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

Desarrolla esta competencia cuando:



Consejo de Educación  
Técnico-Profesional  
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

- 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

### ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO NATURAL Y ARTIFICIAL

Disponer de la base científica que contribuya junto a los conocimientos técnicos a entender el edificio como un sistema energético

#### MAGNITUDES FÍSICAS

Cantidad de calor, Flujo de calor, Densidad de flujo de calor, Conductividad térmica, Resistividad térmica, Resistencia térmica, Coeficiente superficial de transmisión de calor, Conductancia térmica, Transmitancia térmica, Capacidad calorífica, Calor específico, Difusividad térmica, Temperatura, Temperatura de bulbo seco, Temperatura de bulbo húmedo, Humedad absoluta, Humedad relativa, Velocidad del aire

#### ELEMENTOS DEL CLIMA

Radiación solar, Radiación global, directa y difusa.  
Temperatura. Humedad. Aire

#### COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE CERRAMIENTOS OPACOS Y TRANSPARENTES

Transmisión del calor: Conducción, Convección, Radiación  
Efectos de la radiación solar. Asoleamiento de distintos planos. Temperatura. Factor solar  
Régimen estacionario y variable  
Carga térmica. Pérdidas a través de los cerramientos  
Condensaciones  
Índices de calidad higrotérmica

#### CLIMATIZACIÓN NATURAL

Orientación  
Materiales. Aislación, amortiguación  
Protecciones  
Ventilación

#### CLIMATIZACIÓN ARTIFICIAL

Sistemas complementarios basados en el uso de distintas formas de energía  
Sistemas de calefacción  
Clasificación según el modo de emitir calor: convectivos y radiantes; según la fuente y el medio de transporte: electricidad agua, vapor, aire; según el elemento calefactor  
Distribución de temperaturas con diferentes sistemas  
Sistemas de aire acondicionado  
Control de temperatura, humedad, pureza y movimiento del aire  
Ciclo frigorífico, potencia. Difusión  
Ventilación mecánica. Por impulsión y/o extracción



## Contenidos

### ACONDICIONAMIENTO LUMÍNICO NATURAL Y ARTIFICIAL

Disponer de la base científica que contribuya junto a los conocimientos técnicos al diseño eficiente de la iluminación

#### LA LUZ Y LA VISIÓN

El espectro electromagnético

Propiedades de la luz y fenómenos luminosos: Reflexión, Transmisión, Refracción, Absorción, Polarización, Interferencia, Difracción

Curvas de sensibilidad del ojo, visión fotópica y visión escotópica

Acomodación y adaptación del ojo

Campo visual

Factores que influyen en la forma de la imagen: tamaño, agudeza visual, contraste, tiempo

El color. Colores primarios, secundarios, terciarios

Mezcla aditiva y sustractiva

Modelos de análisis de color

Saturación, contraste

#### MAGNITUDES

Flujo luminoso, Intensidad luminosa, Iluminancia, Luminancia, Rendimiento o eficiencia luminosa, Cantidad de luz

#### DIAGRAMAS

Diagrama polar

Curva de distribución luminosa

Diagrama isocandela

Diagrama isolux

#### LÁMPARAS Y LUMINARIAS

Características fotométricas de una lámpara: intensidad luminosa, flujo luminoso, rendimiento

Características cromáticas: temperatura de color, índice de rendimiento del color, apariencia

Tipos de lámparas

Características fotométricas de una luminaria: distribución fotométrica: por reflexión, refracción y absorción; rendimiento; factor de utilización, factor de conservación

Tipos de luminarias

Iluminación de interiores. Aspectos a considerar: deslumbramiento, color, lámparas y luminarias, sistema de alumbrado, niveles de iluminación recomendados, depreciación de la eficiencia luminosa

Iluminación de exteriores: Criterios de calidad: coeficiente de uniformidad, deslumbramiento, coeficiente de iluminación del entorno

Características fotométricas: alcance, dispersión, control

Disposición de las luminarias

Niveles de iluminación recomendados

Contaminación lumínica



### 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)

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 acondicionamientos estudiados - Térmico natural, Térmico artificial, Lumínico natural y Lumínico artificial.

Los aspectos a evaluar dependerán de los trabajos planteados.

A título de ejemplo se citan algunos indicadores de logro:

- Dispone de la base científica que contribuye junto a conocimientos técnicos a entender el edificio como un sistema energético.
- Da respuesta a cuestiones climáticas que implican recursos naturales, tecnologías, instalaciones, sistemas de regulación, que permitan la utilización y el control de la energía para garantizar el confort y la eficiencia.
- Plantea soluciones que contemplan niveles de iluminación adecuados para el local y su entorno, en función de los valores recomendados para las tareas a desarrollar.
- Identifica las causas de contaminación lumínica.
- Aplica los conocimientos al análisis crítico de ejemplos y plantea posibles mejoras.
- Reconoce el aporte de la Física en el trabajo presentado.

#### Bibliografía y Páginas Web

AUTOR	TITULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994
CÁTEDRA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO	ASOLEAMIENTO EN ARQUITECTURA	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2004
CÁTEDRA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO	AT 01	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2002
CÁTEDRA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO	AT 02	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2002
CÁTEDRA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO	INTRODUCCIÓN. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2001
DEPARTAMENTO DE CLIMA Y CONFORT EN ARQUITECTURA	COLOR Y ARQUITECTURA	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2003
CATEDRA DE ACONDICIONAMIENTO LUMÍNICO	LOS TONOS DE LUZ Y LA SICOLOGÍA DEL COLOR	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2005
CÁTEDRA DE ACONDICIONAMIENTO LUMÍNICO	FUENTES DE ILUMINACIÓN ARTIFIAL. TIPOS DE LÁMPARAS	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2005
ACONDICIONAMIENTO LUMÍNICO	FUENTES DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2005

ACONDIMIONAMIENTO LUMÍNICO	CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2005
SCHMITT, H.	TRATADO DE CONSTRUCCIÓN	Ed. Gustavo Pili	Barcelona	
AMBITO INTERACTIVO DE ACTUALIZACIÓN A DISTANCIA DE FÍSICA EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN	FÍSICA DE LA CONSTRUCCIÓN. BASE DE DATOS. FICHAS DE CATALOGACIÓN. Y EVALUACIÓN DE CONTEXTUALIZACIÓN DE PÁGINAS WEB	Interfis uu.edu.uy	Uruguay	2006

## NORMAS TÉCNICAS

---

### Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. UNIT

---

UNIT – ISO 7345:97 Edición 1997-09-15	AISLAMIENTO TÉRMICO – MAGNITUDES FÍSICAS Y DEFINICIONES
UNIT – ISO 9251:96 Edición 1997-04-01	AISLAMIENTO TÉRMICO – CONDICIONES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES – VOCABULARIO
UNIT – ISO 9229:97 Edición 1997-06-01	AISLAMIENTO TÉRMICO – MATERIALES, PRODUCTOS Y SISTEMAS – VOCABULARIO
UNIT – ISO 6946:98 Edición 1998-03-01	COMPONENTES Y ELEMENTOS DE LOS EDIFICIOS – RESISTENCIA TÉRMICA Y TRANSMITANCIA TÉRMICA – MÉTODO DE CÁLCULO
UNIT – ISO 9288:98 Edición 1998-03-01	AISLAMIENTO TÉRMICO – TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN – MAGNITUDES FÍSICAS Y DEFINICIONES
UNIT – ISO 9346:98 Edición 1998-03-01	AISLAMIENTO TÉRMICO – TRANSMISIÓN DE MASA – MAGNITUDES FÍSICAS Y DEFINICIONES
UNIT 1026:99	AISLAMIENTO TÉRMICO DE LOS EDIFICIOS – ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
UNIT 940:94 Edición 1994-07-15	VENTANAS Y PUERTAS VENTANAS. ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA BAJO PRESIÓN ESTÁTICA
UNIT 959:94 Edición 1994-11-24	VENTANAS. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN. COMPORTAMIENTO FRENTE A LA PERMEABILIDAD AL AIRE, ESTANQUIDAD AL AGUA Y RESISTENCIA AL VIENTO
UNIT – ISO 6612:94 Edición 1992-07-15	VENTANAS Y PUERTAS VENTANAS. ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO
UNIT – ISO 6613:94 Edición 1992-07-15	VENTANAS Y PUERTAS VENTANAS. ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SECTOR DE ESTUDIOS:		---
TIPO DE CURSO:	EDUCACION MEDIA SUPERIOR / EMT	047 / 049
PLAN:	2004	2004
ORIENTACIÓN:	QUÍMICA BÁSICA E INDUSTRIAL	318
OPCIÓN:		---
AÑO:	1° - 2° - 3°	1° - 2° - 3°
MÓDULO:		---
ÁREA DE ASIGNATURA:	FISICA APLICADA	321
ASIGNATURA:	FISICA APLICADA (REOLOGIA)	3771
ESPACIO CURRICULAR:	OPTATIVO	---

DURACIÓN DEL CURSO:	32 Semanas
TOTAL DE HORAS /CURSO:	64
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	2

FECHA DE PRESENTACIÓN:	
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

### FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias<sup>1</sup> 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.

Física Aplicada en el Espacio Curricular Optativo tiene por objeto dar un paso más en el acercamiento de la asignatura Física con la orientación Tecnológica, buscando su integración y apostando a una formación científico-tecnológica equilibrada.

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.

En la Educación Media Tecnológica en Química Básica e Industrial, la asignatura Física Aplicada está comprendida en el Espacio Curricular Tecnológico y en el Trayecto II por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con otras.

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



La Reología moderna, además de los comportamientos elástico y viscoso, estudia también sistemas complejos que presentan simultáneamente propiedades elásticas y viscosas, es decir, sustancias viscoelásticas. Así, son objeto de estudio de la Reología materiales tales como plásticos, fibras sintéticas, pastas, lubricantes, cremas, suspensiones, emulsiones, etc, los cuales constituyen la materia prima de las industrias farmacéutica, cosmética, agroalimentaria, cerámica, de pinturas, de barnices y otras. Por todo ello, su estudio da lugar un amplio abanico de posibilidades prácticas de aplicación.

#### 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"> <li>- Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso.</li> <li>- Leer e interpretar textos de interés científico.</li> <li>- Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información.</li> <li>- Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación.</li> <li>- Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros.</li> <li>- Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto.</li> </ul>
Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales.</li> <li>- Elaborar proyectos.</li> <li>- Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.</li> <li>- Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito.</li> <li>- Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos.</li> <li>- Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos.</li> <li>- Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura.</li> <li>- Producir información y comunicarla.</li> <li>- Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas.</li> </ul>

Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir.</li> <li>- Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones.</li> <li>- Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos.</li> <li>- Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social.</li> <li>- Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente.</li> <li>- Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos.</li> <li>- Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal.</li> </ul>
---	--

### Objetivos

- Familiarizarse con magnitudes tales como esfuerzo, deformación, tensión, viscosidad, viscoelasticidad, recuperación, etc., conceptos básicos de la reología.
- Estudiar el comportamiento viscoso y/o viscoelástico de un sistema fluido en función del tiempo.
- Estudiar el comportamiento reológico al someter el sistema a flujos de cizalla o elongacional.
- Adquirir conocimientos teóricos necesarios para interpretar los comportamientos reológicos, haciendo énfasis en los aspectos físicos y estableciendo correlaciones entre propiedades y estructura de partículas y sus interacciones.

## COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

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

## Contenidos

En los cursos de Física Aplicada se desarrollan contenidos que involucren una profundización de distintos temas de física que en general no están considerados en los Programas del Espacio Curricular Tecnológico, procurando facilitar el acercamiento de la Física con la orientación Tecnológica

Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas generará propuestas diversas que permitan alcanzar las competencias propuestas.

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.

Introducción	
Modelos de líquido ideal y viscoso. Número de Reynolds. Esguerrimiento laminar y turbulento. Clasificación de fluidos según sus propiedades reológicas. Líquidos newtonianos y no newtonianos. Razón de corte, Esfuerzo cortante, viscosidad. Unidades. Líquidos y sólidos viscoelásticos. Viscosidad cinemática, dinámica y aparente. Variables que afectan a la viscosidad: velocidad de corte (razón de corte), temperatura, presión. Líquidos plásticos y pseudoplásticos, tixotrópicos y reopéxicos.	Reología de líquidos poliméricos. Efecto de la temperatura, del peso molecular y de la concentración de polímero. Geles. Cristales líquidos. Suspensiones. Viscosidad de suspensiones. Fuerzas de interacción entre partículas: estructuras en reposo e inducidas por flujo. Propiedades viscoelásticas. Otras suspensiones de partículas. Reometría: viscosímetros rotacionales, capilares y de caída de bola; absolutos y relativos. Métodos de medida estáticos y dinámicos. Curvas de viscosidad y de flujo.

Aplicaciones	
Procesado de polímeros, lubricantes multigrado, extracción de petróleo, espesantes en productos acuosos, emulsiones, geles y soles, suspensiones alimentarias.	Productos farmacéuticos y cosméticos. Derivados del petróleo: asfaltos, aceites y grasas. Derivados de la industria química: pinturas, tinta, papel, cerámicas, detergentes líquidos.

	REOLOGÍA
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el modelo de fluido ideal y lo distingue de un fluido real</li> <li>• Conoce los métodos de determinación de propiedades reológicas aplicables en diferentes situaciones</li> <li>• Distingue y caracteriza elasticidad, viscosidad y plasticidad</li> <li>• Compara distintos comportamientos de fluidos no newtonianos</li> <li>• Comprende y reconoce los factores que afectan las propiedades reológicas: temperatura, presión, razón de corte, condiciones de la medida, tiempo e historia previa</li> <li>• Clasifica los fluidos de acuerdo a sus características reológicas: independientes del tiempo; dependientes del tiempo: con y sin esfuerzo umbral; viscoelásticos</li> <li>• Utiliza tablas para extraer propiedades físicas</li> </ul>
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara los sistemas objeto de estudio</li> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de la viscosidad, razón de corte y esfuerzo cortante</li> <li>• Utiliza correctamente reómetros absolutos y relativos, tales como capilares, rotacionales, de caída de bola</li> <li>• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos y búsqueda de relaciones entre variables.</li> <li>• Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo</li> <li>• Interpreta los comportamientos viscosos de distintos sistemas a través de la representación de curvas de fluidez</li> <li>• Reconoce, caracteriza y distingue fluidos pseudoplásticos, dilatantes, plásticos, tixotrópicos, reopéticos y viscoelásticos</li> <li>• Evalúa las fuentes de error en las mediciones</li> </ul>

UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la ausencia de esfuerzos de corte en fluidos ideales</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos</li> <li>• Realiza diagramas de modelos simplificados</li> <li>• Interpreta distintos modelos elementales</li> <li>• Caracteriza modelos reológicos</li> <li>• Aplica los modelos estudiados a la resolución de problemas</li> <li>• Caracteriza el fluido de acuerdo a sus propiedades físicas</li> <li>• Relaciona las propiedades observables con la estructura interna de los materiales</li> <li>• Interpreta el concepto de esfuerzo cortante</li> <li>• Interpreta el concepto de razón de corte</li> <li>• Interpreta el concepto de gradiente de velocidad</li> <li>• Ejemplifica distintos comportamientos reológicos</li> <li>• Interpreta el modelo Newtoniano de viscosidad</li> <li>• Interpreta el concepto de fluido no newtoniano</li> <li>• Distingue entre viscosidad dinámica y cinemática</li> <li>• Reconoce la utilidad de la viscosidad aparente</li> <li>• Evalúa modelos matemáticos</li> </ul>
--------------------	---

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS
Fluido ideal Fluido real Elasticidad, viscosidad y plasticidad Viscosidad dinámica y cinemática Fluido newtoniano Fluido no newtoniano Viscosidad aparente Factores que afectan las propiedades reológicas Esfuerzo cortante Razón de corte Clasificación de fluidos: seudoplásticos, dilatantes, plásticos, tixotrópicos, reopécticos y viscoelásticos Modelos reológicos simplificados Relaciones entre el esfuerzo cortante y la razón de corte Ejemplos de materiales con distinto comportamiento reológico

#### ACTIVIDADES SUGERIDAS

- Determinación de viscosidad dinámica y cinemática
- Métodos de determinación de propiedades reológicas



- Medidas con reómetros capilares, rotacionales y de bola
- Representación de gráficos de fluidez
- Caracterización de fluidos
- Elaboración de modelos de estructura interna de materiales
- Preparación de muestras
- Visitas didácticas

### 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.

La metodología de trabajo recomendada es en base a 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.

La metodología en base a trabajos de investigación introduce a estudiantes y docentes en una forma de trabajo que potenciará la movilización de saberes y consolidará los modelos propios de la Física.

La planificación de los proyectos, en cuanto a su selección, organización y secuenciación, constituye un elemento esencial en la elaboración y desarrollo del curso de Física Aplicada.

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 el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje. El rol de docente, en esta perspectiva, es crear los espacios necesarios para que el alumno aprenda.

Para conseguir esto se requiere una metodología de trabajo que integre la enseñanza de conceptos abstractos con la praxis de un proyecto y la dimensión virtual de un entorno colaborativo, fomentando el autoaprendizaje y la formación continua.

## 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.

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. La presentación y defensa del proyecto elaborado (en forma individual o en pequeños grupos) constituirá la forma de evaluación del curso. Este deberá presentarse a través de un informe en cual se expresen los antecedentes, los objetivos, los fundamentos y las bases metodológicas.



## BIBLIOGRAFÍA

- Brookfield Engineering Laboratories. Inc., “More solutions to sticky problems”, 1996
- Perry H, y otros, “Manual del Ingeniero Químico”, 6ª edición en español, 1998.
- Charley, H., “Tecnología de alimentos”, 1ª Ed., Limusa, 1997
- Macosko C. W.. “Rheology. Principles, measurements, and applications”. VCH Publishers. Minneapolis. 1994.
- Barnes H. A., Hutton J. F., Walters K, “An Introduction to Rheology”, Elsevier, Amsterdam, 1989.
- Coulson J. M., Richardson, J.F., “Chemical Engineering”, Oxford, 1999.

## SITIOS DE INTERNET

- Rheological Behavior of Fluids, [web.mit.edu/fluids/www/Shapiro/ncfmf.html](http://web.mit.edu/fluids/www/Shapiro/ncfmf.html)
- Curso de Reología Aplicada  
[www.unizar.es/dctmf/jblasco/curso\\_reo/curso\\_reologia\\_zgz\\_feb06.htm](http://www.unizar.es/dctmf/jblasco/curso_reo/curso_reologia_zgz_feb06.htm)
- Texture Technologies Corp, [www.texturetechnologies.com](http://www.texturetechnologies.com)
- Food and Bioprocess Engineering, [www.egr.msu.edu/~steffe/FE.html](http://www.egr.msu.edu/~steffe/FE.html)

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SECTOR DE ESTUDIOS:		---
TIPO DE CURSO:	EDUCACION MEDIA SUPERIOR / EMT	047 / 049
PLAN:	2004	2004
ORIENTACIÓN:	CONSTRUCCIÓN	318
OPCIÓN:		---
AÑO:	1º-2º-3º	1º-2º-3º
MÓDULO:		---
ÁREA DE ASIGNATURA:	FISICA APLICADA	321
ASIGNATURA:	FISICA APLICADA (MATERIALES)	1602
ESPACIO CURRICULAR:	OPTATIVO	---

DURACIÓN DEL CURSO:	32 Semanas
TOTAL DE HORAS /CURSO:	64
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	2

FECHA DE PRESENTACIÓN:	
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

## 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<sup>1</sup> y amplía las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> ver cuadro en página 4

<sup>2</sup> ver cuadro en pags. 5 y 6



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

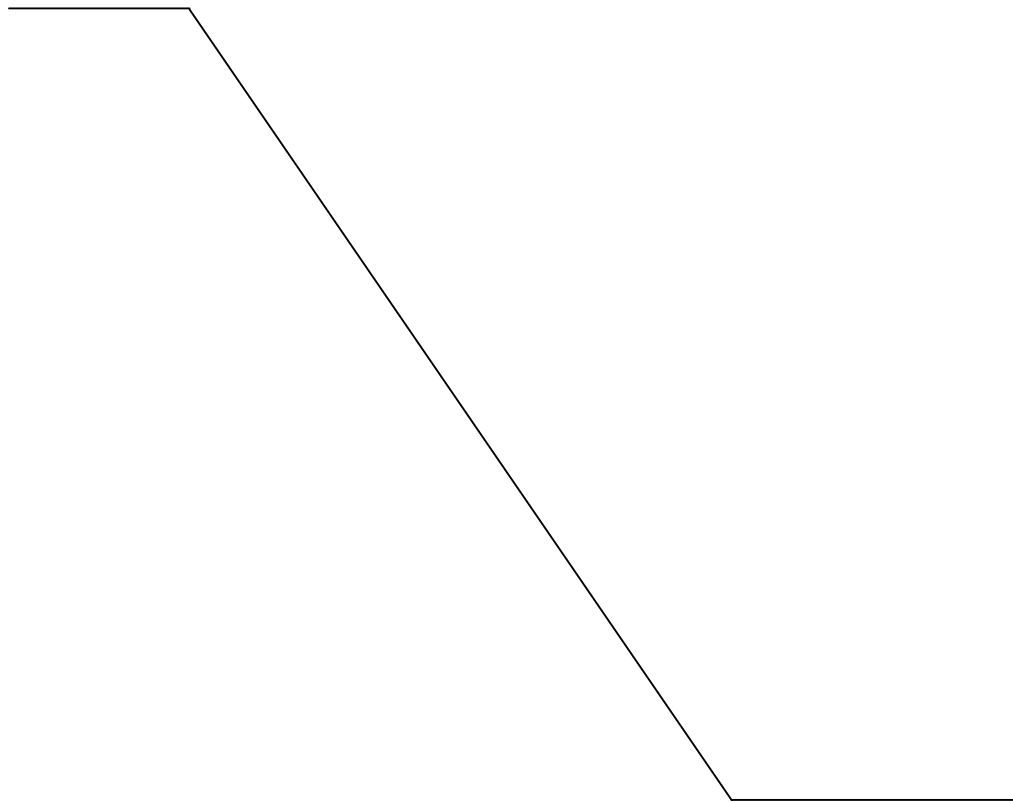
El Programa de Física Técnica I, perteneciente al Espacio Curricular Tecnológico incluye el tema MATERIALES.

FÍSICA (MATERIALES) tiene por finalidad profundizar el conocimiento de distintas propiedades de los materiales utilizados en la Construcción y explicar 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.

El proceso de selección y utilización racional requiere que se analice la aplicación para determinar las características que debe poseer el material para un funcionamiento adecuado.

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 considera que no es imprescindible haber cursado previamente Física Técnica.



**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.

<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS</b>	<p><b>UTILIZA MODELOS COMO UNA FORMA PARA INTERPRETAR LOS FENÓMENOS</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción</li> <li>• Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidianas y del campo tecnológico específico</li> <li>• Especifica las relaciones cumplidas por el modelo en base a ecuaciones, gráficos, esquemas</li> <li>• Plantea ampliación de un modelo trabajado</li> </ul>
	<p><b>EMPLA EL EQUIPO EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES PROCEDIMENTALES</b></p> <p>Desarrolla esta competencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la denominación y función de los componentes del equipo experimental</li> <li>• Conoce las normas de seguridad en el laboratorio</li> <li>• Utiliza correctamente los instrumentos de medición</li> <li>• Conoce su principio de funcionamiento</li> <li>• Formula hipótesis de trabajo</li> <li>• Crea distintas alternativas para la resolución</li> <li>• Propone un procedimiento para la realización del experimento</li> <li>• Solicita el material necesario y plantea alternativas</li> <li>• Identifica los factores a controlar</li> <li>• Reconoce límites en la precisión</li> <li>• Realiza medidas directas e indirectas</li> <li>• Registra las medidas obtenidas</li> <li>• Identifica las fuentes de incertidumbre</li> <li>• Expresa las medidas en cifras significativas</li> <li>• Calcula la medida representativa</li> <li>• Construye gráficas</li> <li>• Interpreta los resultados</li> <li>• Compara resultados obtenidos con resultados esperados</li> <li>• Analiza críticamente la propuesta</li> <li>• Evalúa la organización y el avance del trabajo</li> <li>• Reorienta el trabajo si no alcanza el logro esperado</li> <li>• Atiende sugerencias del orientador</li> <li>• Presenta el trabajo según pautas acordadas</li> <li>• Utiliza las tecnologías actuales para el procesamiento de la información</li> </ul>

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

### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. PROPIEDADES Y ENSAYOS

#### CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Por su origen y por su forma

#### MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Bioclimáticos  
Cerámicos  
Compuestos  
Hormigones  
Maderas  
Metales  
Morteros  
Pinturas  
Polímeros  
Suelos y rocas  
Vidrios

#### ESTRUCTURA INTERNA

Estructura celular, poros, burbujas, cámaras de aire, capilares

#### PROPIEDADES

Densidad, Peso específico, Porosidad, Compacidad, Higroscopicidad, Permeabilidad, Homogeneidad, Capilaridad, Formas y dimensiones  
Resistencia, Tenacidad, Fragilidad, Elasticidad, Plasticidad, Rigidez, Dureza, Ductilidad, Maleabilidad  
Capacidad calorífica, Dilatabilidad, Conductibilidad, Emisividad  
Emitancia, Reflectancia, Transmitancia, Absortancia  
Conductividad eléctrica, Resistividad eléctrica

#### ASPECTOS CRÍTICOS (afectan a las propiedades en la construcción)

Comportamiento ante temperaturas extremas, variaciones de temperatura  
Comportamiento frente a la exposición a las radiaciones solares  
Comportamiento frente a malas condiciones de ventilación  
Capacidad de disipación de la humedad, capacidad higroscópica  
Parámetros de inalterabilidad estructural de la forma y el volumen frente a cambios de temperatura y humedad.  
Conductibilidad e inercia térmica  
Corrosión, Envejecimiento

#### ENSAYOS

De Tracción, Compresión, Flexión, Corte, Dureza, Impacto, Torsión, Fatiga

## 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)

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 materiales, propiedades y/o ensayos estudiados.

Los aspectos a evaluar dependerán de los trabajos planteados.

A título de ejemplo se citan algunos indicadores de logro:

- Responde a interrogantes básicas acerca de ¿Qué material utilizar?, ¿Cuánto material utilizar?, ¿Cómo utilizarlo?
- A partir de ensayos conoce propiedades de los materiales
- Identifica las condiciones más importantes que deben cumplir los materiales de construcción para resistir el desgaste físico
- Plantea soluciones utilizando distintos materiales, señalando ventajas comparativas
- Aplica los conocimientos al análisis crítico de ejemplos y plantea posibles mejoras
- Reconoce el aporte de la Física en el trabajo presentado

#### BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB

AUTOR	TITULO	EDITORIAL	PAÍS	AÑO
RESNICK-HALLIDAY	FÍSICA	Sudamericana		
TIPLER, Paul	FÍSICA	Ed. Reverté	España	1996
WILSON, Jerry	FÍSICA	Prentice Hall	México	1994
ASKELAND, R.	LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES	Grupo Editorial Iberoamérica	México	1987
FITZGERALD, R.	MECÁNICA DE MATERIALES	Alfaomega	México	
JACKSON-WITZ	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	MacGrawHill	México	1984
POPOV, Egor	MECÁNICA DE SÓLIDOS	Pearson Educación	México	2000
SHACKELFORD, James	INTRUDUCCIÓN A LA CIENCIA DE MATERIALES PARA INGENIEROS	Prentice Hall	España	1998
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN. CÁTEDRA DE CONSTRUCCIÓN I	FÍSICA EN LA CONSTRUCCIÓN	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2002 2005
CONSTRUCCIÓN I Y 2	MATERIAL DE APOYO	Facultad de Arquitectura UdelaR farq.edu.uy	Uruguay	2002 2006
INSTITUTO DE ENSAYOS DE MATERIALES	PROPIEDADES MECÁNICAS. ENSAYOS	Facultad de Ingeniería UdelaR fing.edu.uy	Uruguay	2004
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 223:70	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN MADERAS
UNIT 233:70	GLOSARIO GENERAL DE MADERAS
UNIT 237:70	DETERMINACION DEL PESO ESPECÍFICO EN MADERAS
UNIT 295:71	DENOMINACIÓN DE PIEZAS DE MADERA
UNIT 363:74	MADERAS. METODO DE DETERMINACIÓN DE LA CONTRACCIÓN
UNIT 364:74	MADERAS. MÉTODO DE DETERMINACIÓN DE LA DUREZA
UNIT 370:74	MADERAS. MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL CIZALLAMIENTO PARALELO AL GRANO
UNIT 371:74	MADERAS. MÉTODO DE DETERMINACIÓN DE LA COMPRESIÓN PERPENDICULAR AL GRANO.
Compendio	DEFINICIÓN DE VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. CLASIFICACIÓN DE VIDRIOS PLANOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEFINICIÓN Y CLASIFICACION DE VIDRIOS DE SEGURIDAD
UNIT 86, 87 y 89 1ª Revisión	DEFINICIÓN Y CLASIFICACION DE VIDRIOS DE SEGURIDAD
UNIT 128 - 89 1ª Revisión	TERMINOLOGÍA DE LOS DEFECTOS CORRIENTES EN EL VIDRIO
UNIT 777-89	VIDRIO PLANO TRANSPARENTE
UNIT – ISO 6612:94	BARRAS DE ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO. ENSAYOS DE DOBLADO Y DE DOBLADO-DESDOBLADO
Edición 1995-11-01	DE DOBLADO-DESDOBLADO
UNIT 972:97	HORMIGÓN. CLASIFICACIÓN POR LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Edición 1997-05-15	
UNIT 326:98	CEMENTO PORTLAND. MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL CALOR DE HIDRATACIÓN.
UNIT 971:99	BARRAS DE ACERO CONFORMADAS. ENSAYO DE ADHERENCIA

## VIDEOS

---

### Instituto de Ensayos y Materiales. Facultad de Ingeniería. UdelaR 2004

LABORATORIO CERÁMICOS	DE Determinación de la resistencia a la compresión
LABORATORIO DE ENSAYOS MECÁNICOS AL HORMIGÓN	Ensayo de resistencia a la compresión en probetas cilíndricas Ensayo de resistencia a la tracción simple por compresión diametral Probetas cilíndricas ensayadas a tracción simple por compresión diametral y a compresión

LABORATORIO MADERAS	<p>Ensayo de resistencia a la tracción por flexión de probetas prismáticas</p> <p>DE Ensayo de resistencia a la compresión paralela a las fibras</p> <p>Ensayo de dureza Janka</p> <p>Ensayo de determinación a la resistencia a la flexión estática</p> <p>Ensayo de resistencia a la flexión dinámica</p> <p>Ensayo de resistencia de las líneas de adhesivo al esfuerzo cortante</p> <p>Ensayo maderas. Aplicaciones</p>
LABORATORIO METALOGRAFÍA LABORATORIO AGREGADOS	<p>Ensayo metales</p> <p>DE Reducción de la muestra de campo para el ensayo de laboratorio. Agregado grueso</p> <p>Reducción de la muestra de campo para el ensayo de laboratorio. Agregado fino.</p> <p>Ensayo de tamizado de agregado</p> <p>Ensayo de abrasión</p>
LABORATORIO CEMENTOS	<p>DE Determinación de la pasta de consistencia normal</p> <p>Determinación del tiempo de fraguado</p> <p>Determinación de la estabilidad de volumen de pasta de cemento mediante el tratamiento de autoclave</p> <p>Determinación de la resistencia a flexión de probetas de mortero plástico</p> <p>Determinación de la resistencia a compresión de probetas de mortero plástico</p>

## VIDEOS

---

Instituto de Ensayos y Materiales. Facultad de Ingeniería. UdelaR 2004

LABORATORIO FABRICACIÓN HORMIGONES	<p>DE Componentes del hormigón, hormigonera, probetas</p> <p>DE cilíndricas y prismáticas</p> <p>Pequeña amasada de hormigón pobre previa a la elaboración de hormigón</p> <p>Elaboración del hormigón</p> <p>Determinación de la consistencia mediante el asentamiento del tronco del cono</p> <p>Preparación y elaboración de probetas cilíndricas y prismáticas</p>
--	--



**LABORATORIO  
POLÍMEROS**

**DE Ensayo de envejecimiento por estufa**

Ensayo de envejecimiento por UV  
 Ensayo de resistencia a la tracción  
 Ensayo de resistencia a la compresión  
 Ensayo de resistencia a la flexión  
 Ensayo de estabilidad dimensional  
 Ensayo de resistencia a la presión interna

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SECTOR DE ESTUDIOS:		---
TIPO DE CURSO:	EDUCACION MEDIA SUPERIOR / EMT	047 / 049
PLAN:	2004	2004
ORIENTACIÓN:	Electromecánica – Electro-Electrónica y Electromecánica Automotriz	318
OPCIÓN:		---
AÑO:	1º - 2º - 3º	1º - 2º - 3º
MÓDULO:		---
ÁREA DE ASIGNATURA:	FISICA APLICADA	321
ASIGNATURA:	FISICA APLICADA (MEC. SISTEMAS)	1604
ESPACIO CURRICULAR:	OPTATIVO	---

DURACIÓN DEL CURSO:	32 Semanas
TOTAL DE HORAS /CURSO:	64
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	2

FECHA DE PRESENTACIÓN:	
FECHA DE APROBACIÓN:	
RESOLUCIÓN CETP:	

**FUNDAMENTACIÓN**

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias<sup>1</sup> científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

<sup>1</sup> Especificadas en el cuadro al final de esta sección

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.

Física Aplicada en el Espacio Curricular Optativo tiene por objeto dar un paso más en el acercamiento de la asignatura Física con la orientación Tecnológica, buscando su integración y apostando a una formación científico-tecnológica equilibrada.

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.

En la Educación Media Tecnológica en Electromecánica, Electro Electrónica y Electromecánica Automotriz la asignatura Física Aplicada está comprendida en el Espacio Curricular Optativo y en el Trayecto II por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con otras.

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

El desarrollo de la asignatura se ha dividido en dos bloques temáticos.

En el primero se pretende que el alumno adquiera conocimientos básicos acerca de las características de diseño de los sistemas mecánicos en general y capacitarlo en la resolución de problemas típicos de mecanismos como el cálculo de posiciones y velocidades, así como en el manejo de las técnicas de análisis dinámico. Aparecen los primeros conceptos de diseño mecánico con el objeto de orientar al alumno en la generación de mecanismos que realicen determinadas funciones mecánicas.

Se introduce al alumno en los principales conceptos relacionados con los elementos de máquina más comunes, incluyendo su descripción, utilización, tipos y métodos de análisis y diseño.

En el segundo, a partir del estudio genérico de los elementos y sistemas mecánicos y distintos tipos de máquinas se analiza su comportamiento frente a las distintas sollicitaciones mecánicas y consumos energéticos, rendimiento y pertinencia, de gran interés para el diseño de equipos.

## COMPETENCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTALES

COMPETENCIA	EL DESARROLLO DE ESTA COMPETENCIA IMPLICA
<p>Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso</li> <li>• Leer e interpretar textos de interés científico</li> <li>• Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información</li> <li>• Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación</li> <li>• Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros</li> <li>• Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto</li> </ul>
<p>Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales</li> <li>• Elaborar proyectos</li> <li>• Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar</li> <li>• Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito</li> <li>• Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos</li> <li>• Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos</li> <li>• Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura</li> <li>• Producir información y comunicarla</li> <li>• Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas</li> </ul>

<p>Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir</li> <li>• Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones</li> <li>• Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos</li> <li>• Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social</li> <li>• Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente</li> <li>• Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos</li> <li>• Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal</li> </ul>
--	---

### OBJETIVOS

- Adquirir los conocimientos tecnocientíficos necesarios para seleccionar un mecanismo y una máquina más adecuados para una aplicación determinada.
- Adquirir las bases científicas y técnicas para poder analizar una transformación de movimiento o de energía.
- Familiarizarse con el uso de esquemas y planos para diseñar o estudiar mecanismos y máquinas.
- Adquirir conocimientos teóricos necesarios para interpretar los comportamientos cinemáticos, dinámicos y energéticos de tales sistemas.
- Adquirir competencia técnica en la utilización de conceptos tales como energía, potencia y rendimiento.
- Familiarizarse con las normas de seguridad

## COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

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

### CONTENIDOS

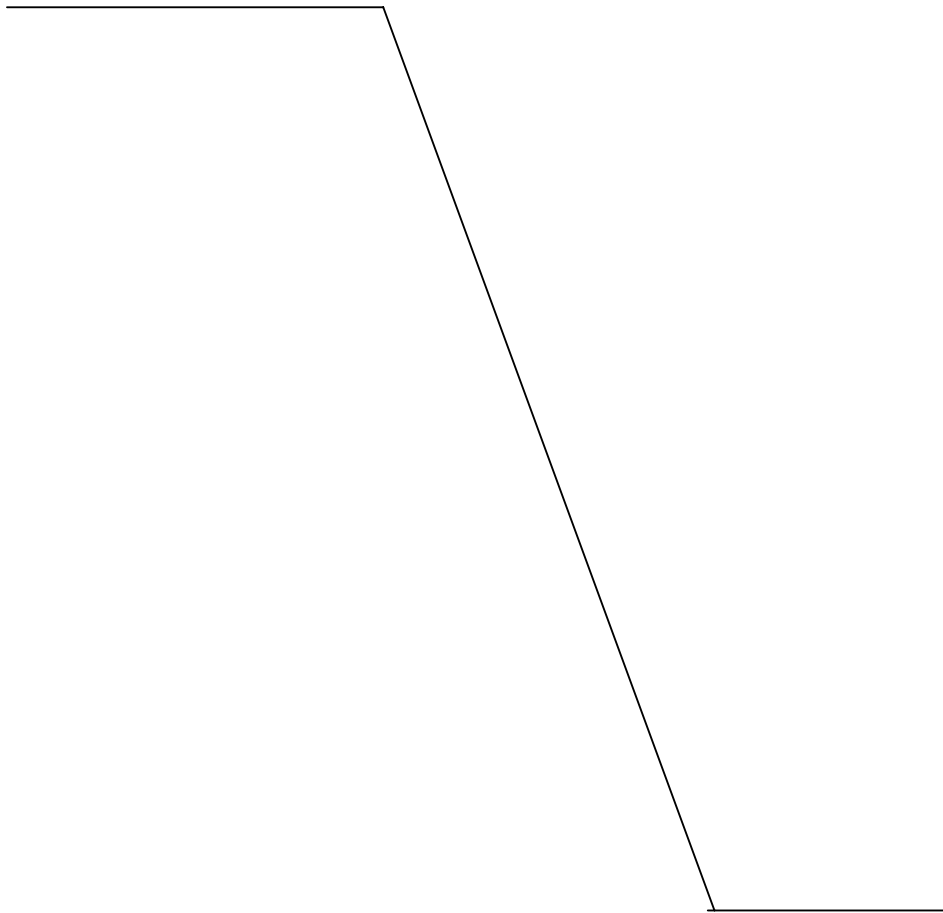
En los cursos de Física Aplicada se desarrollan contenidos que involucren una profundización de distintos temas de física que en general no están considerados en los Programas del Espacio Curricular Tecnológico, procurando facilitar el acercamiento de la Física con la orientación Tecnológica



Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas generará propuestas diversas que permitan alcanzar las competencias propuestas.

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 sugeridos podrán ser seleccionados o jerarquizados por el docente de acuerdo a los intereses de los alumnos, el material de laboratorio disponible, las aulas tecnológicas disponibles, y los Centros Industriales o Instituciones existentes tanto como para visitas didácticas o trabajos de campo.



## MÁQUINAS Y TRANSMISIONES

### Máquinas Simples

Descripción y concepto

Rendimiento

Máquinas ideales y reales

Rueda y eje, eje diferencial,  
tornillo, tornillo sinfín,  
aparejo, etc.

### Elementos de transmisión

Poleas

Correas planas y  
trapezoidales, correas  
dentadas

Embragues

Cadenas de rodillos

Engranajes

Árboles

Caja de cambios

Cruceta y cardán

### Transformadores de movimiento

Trinquete

Biela

Cigüeñal

Leva y excéntrica

### Elementos auxiliares

Cojinetes

Rodamientos

Elementos de sujeción

## MÁQUINAS Y ENERGÍA

### Clasificación

#### Máquinas térmicas

Descripción y clasificación

Funcionamiento

Potencia y rendimiento

Usos y aplicaciones

#### Motores eléctricos

Descripción y clasificación

Funcionamiento

Potencia y rendimiento

Par motor

Usos y aplicaciones

#### Generadores

Descripción y clasificación

Funcionamiento

Potencia y rendimiento

Usos y aplicaciones

MECÁNICA DE SISTEMAS	
INDICADORES DE LOGRO	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recaba información sobre temas relevantes en diversas fuentes.</li> <li>• Usa tablas de especificaciones para elegir materiales adecuados.</li> <li>• Diseña máquinas sencillas.</li> <li>• Elabora esquemas gráficos de las máquinas estudiadas.</li> <li>• Interpreta esquemas y planos sencillos de máquinas y mecanismos.</li> <li>• Tiene en cuenta las normas de seguridad y manejo de las máquinas.</li> <li>• Evalúa con criterios propios la mejor opción para la elección de una máquina o mecanismo.</li> <li>• Reconoce la importancia de una lubricación adecuada de las piezas.</li> <li>• Desmonta y volver a montar equipos sencillos.</li> <li>• Utiliza herramientas diversas.</li> <li>• Estudia elementos desmontados en detalle.</li> </ul>
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Comprueba los principales parámetros de una máquina.</li> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Utiliza el computador para tablas y procesamiento de datos.</li> <li>• Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo</li> <li>• Identifica los mecanismos simples de transformación y transmisión de movimiento.</li> <li>• Mide rendimientos y eficiencias.</li> <li>• Conoce los motivos usuales de fallo y su detección.</li> </ul>
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los modelos estudiados para resolver problemas</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos.</li> <li>• Calcula los principales parámetros de una máquina.</li> <li>• Identifica los parámetros principales del funcionamiento de una máquina.</li> <li>• Utiliza el nombre correcto para identificar cada uno de los elementos que componen una máquina o mecanismo.</li> <li>• Comprende la importancia de la elección adecuada del elemento transmisor del movimiento.</li> <li>• Calcula la ley de transmisión que rige el movimiento en los mecanismos simples.</li> <li>• Clasifica y describe las máquinas de acuerdo a su funcionamiento y función.</li> <li>• Usa analogías para definir conceptos de otro campo científico.</li> </ul>

## CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS

Máquina simple	Transformadores de movimiento
Máquina ideal y real	Torque y par motor
Máquina térmica	Análisis energético
Máquina eléctrica	Potencia
Elementos de máquinas	Rendimiento
Elementos de transmisión de movimiento	Ventaja mecánica
Análisis cinemático y dinámico	Usos y aplicaciones de diversas máquinas
Usos y aplicaciones	

## ACTIVIDADES SUGERIDAS

Análisis de textos tecnológicos y científicos vinculados a cada tema.

Búsqueda de información biográfica de los inventores más destacados.

Planteo, análisis y resolución de situaciones problemáticas.

Debates sobre temas de impacto socio-ambiental.

Actividades experimentales.

Interpretación de tablas de datos.

Utilización de medios audiovisuales (videos, simuladores, etc.)

Identificación, descripción y utilización de instrumentos, maquinaria y herramientas.

Montaje y desmontaje de mecanismos y máquinas

Diseño y análisis de máquinas sencillas.

Elaboración de esquemas y gráficos de máquinas.

Interpretación de esquemas y planos sencillos de máquinas y mecanismos.

Análisis de ventajas y desventajas de diversos mecanismos y máquinas.

Utilización correcta de unidades y factores de conversión.

Visitas didácticas a empresas e instituciones.

Coordinación de actividades en conjunto con las asignaturas de Taller.



## PROPUESTA METOLÓGICA

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.

La metodología de trabajo recomendada es en base a 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.

La metodología en base a trabajos de investigación introduce a estudiantes y docentes en una forma de trabajo que potenciará la movilización de saberes y consolidará los modelos propios de la Física.

La planificación de los proyectos, en cuanto a su selección, organización y secuenciación, constituye un elemento esencial en la elaboración y desarrollo del curso de Física Aplicada.

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 el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje. El rol de docente, en esta perspectiva, es crear los espacios necesarios para que el alumno aprenda.

Para conseguir esto se requiere una metodología de trabajo que integre la enseñanza de conceptos abstractos con la praxis de un proyecto y la dimensión virtual de un entorno colaborativo, fomentando el autoaprendizaje y la formación continua.

## 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.

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. La presentación y defensa del proyecto elaborado (en forma individual o en pequeños grupos) constituirá la forma de evaluación del curso. Este deberá presentarse a través de un informe en cual se expresen los antecedentes, los objetivos, los fundamentos y las bases metodológicas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- “Tecnología Industrial”, Tomos I y II, Silva, F., Sanz, J. E., Ed. Interamericana, Madrid, 1996.
- “Mecánica”, Titherington, Rimmer, Ed. Mc. Graw Hill, México, 1973
- “Curso básico de mecánica teórica”, Targ, Ed. Mir, Moscú, 1971
- “Mechanisms and dynamics of machinery”, Mavie, Ocvick, Ed. Wiley & Son, Usa, 1957

#### SITIOS DE INTERNET

- How Stuff Works, [www.howstuffworks.com/index.htm](http://www.howstuffworks.com/index.htm)
- Relatran 3.4, software libre, <http://riolsoftware.iespana.es/ciencias/tecnologia/relatran.htm>
- Robotikarekin jolasean, [http://www.euskalnet.net/kolaskoaga/lehenak/mekanika\\_c.htm](http://www.euskalnet.net/kolaskoaga/lehenak/mekanika_c.htm)
- EDICS, [http://web.mit.edu/cjimenez/www/EDICS/MainMenu\\_forShockwave.htm](http://web.mit.edu/cjimenez/www/EDICS/MainMenu_forShockwave.htm)



- Tecnología, Pérez de Ayala, <http://web.educastur.princast.es/ies/perezaya/Tecnolo.htm>
- Mechanik, [www.schulphysik.de](http://www.schulphysik.de)
- Física con ordenador, [www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm)
- Autotechnic, <http://www.kfz-tech.de/index1.html?E>
- Home Experiments in Mechanical Engineering, <http://www-me.engr.cuny.cuny.edu/homeexp/homexp.html#3.2>
- Mechanik, <http://www.schulphysik.de/mechanik.html>
- LEGO Technic, <http://www.lego.com/eng/create/technic/productpage.aspx>

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
SECTOR DE ESTUDIOS:		---
TIPO DE CURSO:	EDUCACION MEDIA SUPERIOR / EMT	047 / 049
PLAN:	2004	2004
ORIENTACIÓN:	Electromecánica – Electro-Electrónica y Electromecánica Automotriz	318
OPCIÓN:		---
AÑO:	1º - 2º - 3º	1º - 2º - 3º
MÓDULO:		---
ÁREA DE ASIGNATURA:	FISICA APLICADA	321
ASIGNATURA:	FISICA APLICADA (MATERIALES)	1602
ESPACIO CURRICULAR:	OPTATIVO	---

DURACIÓN DEL CURSO:	32 Semanas
TOTAL DE HORAS /CURSO:	64
DISTRIB. DE HS /SEMANALES:	2


### FUNDAMENTACIÓN

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica y Educación Media Profesional busca favorecer el desarrollo de competencias<sup>1</sup> científico-

<sup>1</sup> Especificadas en el cuadro al final de esta sección

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.

Física Aplicada en el Espacio Curricular Optativo tiene por objeto dar un paso más en el acercamiento de la asignatura Física con la orientación Tecnológica, buscando su integración y apostando a una formación científico-tecnológica equilibrada.

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.

En la Educación Media Tecnológica en Electromecánica, Electro Electrónica y Electromecánica Automotriz la asignatura Física Aplicada está comprendida en el Espacio Curricular Optativo y en el Trayecto II por lo que contribuye al desarrollo de competencias

fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con otras.

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

La adecuada selección de materiales se basa en el conocimiento de las relaciones entre propiedades y microestructura interna. Conocer y comprender esas relaciones, distintas de unos materiales a otros, pero existentes en todos ellos, será el objeto principal de esa asignatura. Se introducen los conceptos generales sobre los diversos tipos de materiales disponibles: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. Se estudian las propiedades y los tratamientos de las aleaciones metálicas, ferrosas y no ferrosas, así como su comportamiento general y sus capacidades.

#### 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"> <li>• Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso</li> <li>• Leer e interpretar textos de interés científico</li> <li>• Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información</li> <li>• Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación</li> <li>• Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros</li> <li>• Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto</li> </ul>

<p>Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales</li> <li>• Elaborar proyectos</li> <li>• Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar</li> <li>• Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito</li> <li>• Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos</li> <li>• Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos</li> <li>• Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura</li> <li>• Producir información y comunicarla</li> <li>• Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas</li> </ul>
<p>Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir</li> <li>• Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones</li> <li>• Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos</li> <li>• Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social</li> <li>• Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente</li> <li>• Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos</li> <li>• Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal</li> </ul>

### OBJETIVOS

- Conocer la estructura interna, las propiedades de los materiales y los procesos de mejora de las propiedades de los materiales metálicos.
- Adquirir los conocimientos y metodología necesarios para seleccionar el material más adecuado para cada aplicación.
- Adquirir las bases científicas y técnicas para poder desarrollar métodos de diseño y procesamiento de materiales.

### COMPETENCIAS CIENTÍFICAS ESPECÍFICAS

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

## CONTENIDOS

En los cursos de Física Aplicada se desarrollan contenidos que involucren una profundización de distintos temas de física que en general no están considerados en los Programas del Espacio Curricular Tecnológico, procurando facilitar el acercamiento de la Física con la Orientación Tecnológica.

Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas generará propuestas diversas que permitan alcanzar las competencias propuestas.

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.

## INTRODUCCIÓN

Noción de material. Clasificación de los materiales. Materiales y sus propiedades físicas. Materiales naturales y sintéticos. Metálicos. Cerámicos. Polímeros. Compuestos. Semiconductores. Cristalinos. Estructura y propiedades. Estructura de la materia. Estructura del átomo. Átomos, iones y moléculas como partículas base en materia condensada. Tipos de enlace atómico. Clasificación de materiales en función del tipo de enlace.

## PROPIEDADES MECÁNICAS

Tensión a la deformación. Curva de carga (tensión-deformación). Esfuerzo cortante. Módulo de elasticidad. Ley de Hooke. Límite elástico. Dureza. Ensayo de dureza. Durómetros. Ensayo de impacto. Tenacidad de fractura. Fatiga. Fluencia. Aplicaciones tecnológicas.

## PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Materiales conductores. Propiedades física fundamentales de los materiales conductores. Conductividad y resistividad. Dependencia de las propiedades con la temperatura. Ley de Ohm. Modelos de conducción eléctrica en metales. Portadores de carga y conducción. Respuestas de los materiales a la aplicación de un campo eléctrico. Efectos de la composición del material en la conductividad. Superconductividad.

Aisladores. Características. Propiedades dieléctricas. Permitividad. Constante Dieléctrica.



Dipolos permanentes e inducidos. Momento dipolar. Tipos de Polarización: electrónica, iónica, de orientación. Comportamiento en corriente alterna y continua. Capacitancia. Efecto de la frecuencia en la polarización. Ferroelectricidad. Piezoelectricidad.

Fenómenos termoeléctricos. Aplicaciones tecnológicas.

### PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES

Materiales magnéticos. Tipos. Parámetros fundamentales y características de los materiales metálicos y cerámicos. Aceros al carbono, hierro dulce, aleaciones de níquel. Ferromagnetismo. Curva de magnetización. Histéresis. Permeabilidad magnética. Susceptibilidad magnética. Origen de los momentos magnéticos. Diamagnetismo y paramagnetismo. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo

Efecto de la temperatura. Dominios magnéticos. Aplicaciones tecnológicas.

### PROPIEDADES OPTICAS

Radiación electromagnética. Luz y color. Propiedades de la luz. Naturaleza ondulatoria y corpuscular. Interacciones de la luz con la materia. Materiales ópticos. Absorción, emisión, refracción, reflexión y transmisión de la luz. Polarización de la luz. Aplicaciones tecnológicas.

### PROPIEDADES TÉRMICAS

Calor y temperatura. Dilatación térmica. Capacidad calorífica. Mecanismos de transmisión del calor. Flujo de calor. Ley de Fourier. Gradiente de temperatura. Conductividad térmica. Resistividad térmica. Ley de Newton. Ley de Stefan-Boltzmann. Emisividad. Materiales conductores y aislantes. Dependencia de las propiedades térmicas con la temperatura. Choque térmico.

MATERIALES	
RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA	INDICADORES DE LOGRO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los procedimientos para modificar las propiedades de los materiales.</li> <li>• Realiza la selección del material adecuado para la fabricación de un producto.</li> <li>• Evalúa la selección realizada a partir de los resultados obtenidos de ensayos.</li> <li>• Selecciona materiales de acuerdo a especificaciones técnicas.</li> <li>• Propone sustitución de materiales.</li> <li>• Recaba información sobre temas relevantes en diversas fuentes.</li> <li>• Usa tablas de especificaciones para elegir materiales adecuados.</li> <li>• Aplica las propiedades físicas estudiadas para el proceso de materiales.</li> <li>• Elige un proceso adecuado para que el material proporcionado tenga características buscadas.</li> </ul>
UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de propiedades físicas</li> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Utiliza el computador para tablas y procesamiento de datos.</li> <li>• Busca relaciones entre las variables para establecer un modelo</li> <li>• Calibra instrumentos de medida considerando factores que modifican las propiedades.</li> <li>• Realiza ensayos del material para determinar sus propiedades físicas.</li> <li>• Evalúa la dependencia de las propiedades física con variables externas.</li> <li>• Clasifica materiales de acuerdo a sus propiedades físicas.</li> <li>• Evalúa respuestas de los materiales según las condiciones externas a las que se somete.</li> <li>• Discrimina y clasifica las respuestas de los materiales según el ensayo que se realiza.</li> <li>• Conoce los motivos usuales de fallo y su detección.</li> </ul>
UTILIZA MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los modelos estudiados para resolver problemas</li> <li>• Caracteriza los materiales de acuerdo a sus propiedades físicas</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos.</li> <li>• Relaciona la estructura microscópica del material con sus propiedades físicas.</li> <li>• Define las propiedades físicas de los materiales.</li> <li>• Aplica modelos estudiados para comprender el resultado de los ensayos.</li> <li>• Plantea leyes consistentes con los ensayos realizados.</li> <li>• Propone magnitudes físicas que describan en comportamiento de dispositivos materiales.</li> <li>• Identifica el origen de las propiedades físicas en la estructura íntima del material.</li> <li>• Describe mecanismos de transmisión de energía y conducción eléctrica.</li> <li>• Calcula distribución de observables según las propiedades físicas involucradas.</li> <li>• Plantea modelos de comportamiento de la propiedades físicas.</li> <li>• Usa analogías para definir conceptos de otro campo científico.</li> </ul>

CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS	
<p>Tensión a la deformación.</p> <p>Esfuerzo cortante.</p> <p>Módulo de elasticidad.</p> <p>Ley de Hooke.</p> <p>Límite elástico.</p> <p>Dureza.</p> <p>Tenacidad de fractura.</p> <p>Fatiga.</p> <p>Fluencia.</p> <p>Conductividad y resistividad.</p> <p>Modelos de conducción eléctrica en metales.</p> <p>Superconductividad.</p> <p>Permitividad.</p> <p>Constante Dieléctrica.</p> <p>Momento dipolar.</p> <p>Tipos de Polarización: electrónica, iónica, de orientación.</p> <p>Capacitancia.</p> <p>Ferroelectricidad.</p> <p>Piezoelectricidad.</p>	<p>Termoelectricidad.</p> <p>Ferromagnetismo.</p> <p>Permeabilidad magnética.</p> <p>Susceptibilidad magnética.</p> <p>Diamagnetismo y paramagnetismo.</p> <p>Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo</p> <p>Dominios magnéticos.</p> <p>Radiación electromagnética.</p> <p>Propiedades de la luz.</p> <p>Naturaleza ondulatoria y corpuscular.</p> <p>Interacciones de la luz con la materia.</p> <p>Absorción, emisión, refracción, reflexión y transmisión de la luz.</p> <p>Polarización.</p> <p>Dilatación térmica.</p> <p>Capacidad calorífica.</p> <p>Gradiente de temperatura.</p> <p>Conductividad térmica.</p> <p>Resistividad térmica.</p> <p>Materiales conductores y aislantes.</p> <p>Choque térmico.</p>

ACTIVIDADES SUGERIDAS	
Clasificación de los materiales.	Lámparas fluorescentes
Ensayo de tracción.	Dispositivos de almacenamiento óptico (CD, DVD, etc.)
Ensayo de dureza.	Sistemas de comunicación por fibra óptica.
Ensayo de impacto.	Medir la conductividad térmica de diferentes materiales
Detección de defectos mediante ultrasonidos.	Estudiar los factores que afectan el coeficiente de transferencia de calor por convección.
Dependencia de las propiedades con la temperatura	Medir la emisividad de diferentes superficies.
Comportamiento en corriente alterna y continua	Analizar diferentes situaciones de protección contra radiación térmica.
Capacitancia	Medidas de Dilatación térmica.
Cálculo de resistividad de conductores y dieléctricos	Medidas de Capacidad calorífica
Investigación de propiedades aislantes de materiales eléctricos y magnéticos sometidos a campos electromagnéticos alternantes.	Estudiar la convección natural.
Pérdidas de potencia en líneas de transmisión.	Manejo de tablas con valores de diversas propiedades físicas
Curva de magnetización. Histéresis.	Calibración de instrumentos de medición
Medidas de Permeabilidad y Susceptibilidad magnética.	Selección de materiales.
Estudio de Láser	
Análisis de Fibra óptica.	



## 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.

La metodología de trabajo recomendada es en base a 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.

La metodología en base a trabajos de investigación introduce a estudiantes y docentes en una forma de trabajo que potenciará la movilización de saberes y consolidará los modelos propios de la Física.

La planificación de los proyectos, en cuanto a su selección, organización y secuenciación, constituye un elemento esencial en la elaboración y desarrollo del curso de Física Aplicada.

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 el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje. El rol de docente, en esta perspectiva, es crear los espacios necesarios para que el alumno aprenda.

Para conseguir esto se requiere una metodología de trabajo que integre la enseñanza de conceptos abstractos con la praxis de un proyecto y la dimensión virtual de un entorno colaborativo, fomentando el autoaprendizaje y la formación continua.

## 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.

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. La presentación y defensa del proyecto elaborado (en forma individual o en pequeños grupos) constituirá la forma de evaluación del curso. Este deberá presentarse a través de un informe en cual se expresen los antecedentes, los objetivos, los fundamentos y las bases metodológicas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- “Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales”, Callister, W. D., Ed. Reverté, Barcelona, 1997.
- “La Ciencia e Ingeniería de los Materiales”, Askeland, Ed. Interamericana, México, 1987.
- “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales”, Smith, W. F., 3a. edición, Ed. Mc Graw Hill, Madrid, 1998.
- “Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros”, Shackelford, J. F., 4ª. edición, Ed. Prentice Hall, Madrid, 1998.
- “Tecnología Industrial”, Tomos I y II, Silva, F., Sanz, J. E., Ed. Interamericana, Madrid, 1996.

#### SITIOS DE INTERNET

- How Stuff Works, [www.howstuffworks.com/index.htm](http://www.howstuffworks.com/index.htm)
- Ciencia de los Materiales, Links, [www.pilleux.cl/id42a/link\\_main.html](http://www.pilleux.cl/id42a/link_main.html)



- Elektronik, Optik, [www.schulphysik.de](http://www.schulphysik.de)
- Física con ordenador, [www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm)
- Magnetic Technologies, [www.magnetictech.com/products.htm](http://www.magnetictech.com/products.htm)

2) Pase al Departamento de Administración Documental para dar cuenta al Consejo Directivo Central y siga a los Programas de Planeamiento Educativo, de Educación en Procesos Industriales, de Educación en Administración, Comercialización y Servicios, de Educación para el Agro y Gestión de Recursos Humanos – Página Web. Hecho, archívese.

Prof. Wilson NETTO MARTURET

Director General

Lic. Mtro. Téc. Juan José DE LOS SANTOS MAISONAVE

Consejero

Prof. Arq. Fernando TOMELO SUÁREZ

Consejero

Esc. Ma. Beatriz DOS SANTOS YAMGOTCHIAN

Secretaria General

sp/mlse