



|   |   |
|---|---|
| <b>ESTRUCTURA</b>   | <b>Por área</b>   |
| <b>ÁREA</b>   | <b>Ciencias básicas, tecnología, producción y gestión</b>   |
| <b>DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>                                      | <b>ELEMENTOS DE MATEMÁTICA Y FÍSICA</b>   |
| <b>CÁTEDRA</b>  | <b>TV1 FEDERICO - DÍAZ - FILEN</b>  |
| <b>CICLO</b>  | <b>Básico</b>   |
| <b>UBICACIÓN EN LA CURRICULA</b>  | <b>1° Año</b>   |
| <b>DURACIÓN</b>   | <b>Anual</b>  |
| <b>CARÁCTER</b>   | <b>Obligatoria</b>  |
| <b>CARGA HORARIA</b>  | <b>112</b>  |
| <p><b>OBJETIVOS DEL ÁREA</b><br/>(Plan V – 1981)<br/>(Plan VI – 2008)</p> | <p><b>Objetivos generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los medios tecnológicos disponibles en el marco de la situación histórica concreta en la cual el profesional se inserta.</li> <li>- Comprender a los aspectos tecnológicos como instrumentos que materializan y constituyen el hecho urbano y arquitectónico.</li> <li>- Reconocer los materiales y técnicas constructivas a través de su aplicación en obras.</li> <li>- Participar con sentido crítico en la selección de los sistemas constructivos y/o estructurales disponibles en cada medio, favoreciendo a los más adecuados a la realidad zonal o regional.</li> <li>- Desarrollar la capacidad creadora para resolver propuestas tecnológicas acordes al medio socio-cultural.</li> <li>- Conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los más apropiadas a cada realidad.</li> <li>- Conocer los sistemas estructurales, su comportamiento estático y los materiales constitutivos de dichos sistemas.</li> <li>- Seleccionar la estructura adecuada a la naturaleza del proyecto.</li> <li>- Resolver con idoneidad profesional las problemáticas relacionadas con la organización y dirección de obras.</li> <li>- Manejar los aspectos legales de la arquitectura.</li> <li>- Introducir al alumno en un lenguaje de capital importancia, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica.</li> <li>- Propender a que el alumno racionalice y ordene, merced a los nuevos enfoques y desde el punto de vista matemático y global, los procedimientos tecnológicos.</li> <li>- Brindar al estudiante el conocimiento básico que le instrumentará para el desarrollo de los problemas físicos y tecnológicos que la arquitectura plantea.</li> </ul> <p><b>Objetivos en el Ciclo Básico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer el rol de la tecnología en el diseño y procesos productivos de la construcción de la arquitectura.</li> <li>- Comprender la relación sistémica de los diferentes componentes de la obra, estructura, envolventes, instalaciones, etc.</li> <li>- Contribuir a la formación básica del alumno que permita acceder al posterior desarrollo disciplinar.</li> <li>- Generar las actitudes de trabajo metódico requeridas para afrontar los desarrollos específicos del área.</li> </ul> |
| <b>EVALUACIÓN</b>   | <b>Con examen final</b>   |

## OBJETIVOS GENERALES

- Introducir al alumno en un lenguaje, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica.
- Brindar al estudiante el conocimiento básico que le instrumentará para el desarrollo de los problemas físicos y tecnológicos que la arquitectura plantea.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

- Matemática: revisión de elementos básicos de Trigonometría y Sistemas de Ecuaciones.
- Funciones.
- Transformaciones en el plano.
- Teoría de la Proporción.
- Cálculo Diferencial: Límite y Derivada. Aplicaciones.
- Física: revisión de elementos básicos de Sistemas de Unidades, Estática y Dinámica. Hidrostática.
- Calor.
- Electricidad.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### **UNIDAD 1: Revisión de Elementos de Álgebra y de Geometría.**

Conjuntos Numéricos. Sistemas de coordenadas cartesianas ortogonales. Nociones de vectores. Expresiones algebraicas. Factorización. Ecuaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de resolución. Problemas de aplicación. Ecuaciones de segundo grado. Problemas de aplicación.

Elementos de la Geometría. Figuras y cuerpos geométricos básicos. Teorema de Pitágoras. Perímetros y áreas. Volúmenes.

Elementos de trigonometría plana. Resolución de triángulos. Problemas de aplicación.

### **UNIDAD 2: Teoría de la Proporción.**

Razones y Proporciones. Módulo o proporción de un rectángulo. Proporciones estáticas y dinámicas. El número de oro: consideraciones históricas. El pentágono áureo. Proporción Áurea. Rectángulo áureo. Uso arquitectónico de la divina proporción a través de la historia. La proporción áurea en la expresión plástica. Sucesión de Fibonacci. El Modulor de Le Corbusier. Otras proporciones: Proporción Armónica, Proporción Cuadrada y Proporción Cordobesa. Sus aplicaciones y consideraciones históricas.

### **UNIDAD 3: Funciones.**

Los Números Reales y la Recta Real. Intervalos. Valor Absoluto de un Número Real. Interpretación geométrica de un Número Real. Concepto de función: función real, función real de variable real. Gráfica de una función. Clasificación de funciones. Inversa de una función. Funciones especiales: lineal, valor absoluto, cuadrática (forma polinómica y canónica). Funciones exponencial, logarítmica y trigonométrica.

### **UNIDAD 4: Isometrías.**

Isometrías en el plano. Propiedades. Simetrías axiales. Propiedades. Traslaciones. Rotaciones. Deslizamientos. Composición de isometrías. Propiedades. Clasificación.

Isometrías en el espacio. Teoría de Mosaicos: su estudio a partir de las isometrías. Clasificación. Mosaicos de Escher. Teoría de frisos. Semejanzas. Escalas. Problemas de aplicación.

#### **UNIDAD 5: Revisión de Elementos de Física.**

Cantidades y Magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. SIMELA. Aplicaciones.

Conceptos básicos de Estática, Cinemática y Dinámica.

#### **UNIDAD 6: Calor.**

Conceptos básicos: temperatura, escalas termométricas, termómetros.

Dilatación térmica. Coeficiente de dilatación lineal. Dilatación lineal, superficial y volumétrica.

Calor. Capacidad térmica. Calor específico. Cambios de estado. Calor latente. Transmisión del calor. Conducción. Convección. Radiación.

#### **UNIDAD 7: Fluidos.**

Conceptos básicos: peso específico, densidad, concepto de presión. Presión hidrostática: Teorema General de la Hidrostática. Principio de Pascal. Presión atmosférica. Paradoja hidrostática. Empuje. Principio de Arquímedes. Flotación.

Dinámica de los fluidos: flujo y caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Viscosidad. Flujo laminar. Flujo turbulento.

#### **UNIDAD 8: Electricidad**

Electrostática. Carga eléctrica. Interacción entre cargas eléctricas: Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial.

Electrodinámica. Corriente eléctrica. Circuitos eléctricos. Resistencia eléctrica. Resistividad eléctrica. Ley de Ohm. Conexión de resistencias en serie y en paralelo. Energía y potencia en los circuitos eléctricos. Ley de Joule.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Convencidos, que la construcción de los conceptos científicos sólo ha sido posible a través del paso por un difícil proceso de franqueamiento de obstáculos epistemológicos, analizamos las cuestiones que hay que afrontar para el armado de los programas didácticos en torno a ellos. Dado que los obstáculos presentan un carácter general que trasciende cada representación particular, optamos por trabajarlos globalmente, atacándolos en forma transversal, y, favoreciendo así una transferencia efectiva del aprendizaje general a cada situación particular.

La elección del contexto para las problemáticas de transferencia áulica, favorece la experimentación en situaciones concretas, pasando, en caso en que las circunstancias lo requieran, al trabajo de demostración sin recurrir al material concreto, construyendo así el marco teórico adecuado.

Se implementa ciertamente el trabajo en *taller*, entendiéndolo no solo como estrategia de aula, sino como espacio curricular. Se trata de mostrar al alumno la necesidad de interrelacionar sus saberes y de formar equipos multidisciplinares. Pregonando con el ejemplo, hemos constituido un equipo de docentes integrado por: Profesores, Arquitectos, Ingenieros, Licenciados en Física, Agrimensores, especialistas en Didáctica de la Matemática, especialistas en Informática, etc., cada uno desde su especial formación, tiene un aporte diferente para hacer. Equipo que trasciende lo profesional para ser también un equipo empático.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

*Clase teórica* semanal, con una duración de 90 minutos por clase, dependiendo de la complejidad del tema. Son clases masivas dictadas por los Profesores de la Cátedra, al inicio de las actividades. Son de asistencia no obligatoria, pero a pesar de ello históricamente los alumnos concurren casi en su totalidad.

En ellas se plantearán los contenidos científicos de los temas tratados, situando al alumno en el contexto, en los conceptos y en las técnicas de resolución, teniendo por objetivo fundamental que el alumno adquiera, elabore, interprete y construya el conocimiento en los que se fundamentan las clases prácticas. En todas las exposiciones se hará uso de medios multimedia, para lograr un mayor acercamiento con los alumnos y que éstos entiendan con mayor facilidad los contenidos, teniendo en cuenta que en los alumnos de arquitectura la imagen juega un valor muy importante en la aprehensión de los conocimientos. Por otro lado, la masividad de la clase hace indispensable el uso de este tipo de recursos.

*Clase práctica* semanal de asistencia obligatoria, con una duración de 150 minutos. El alumno deberá contar con el 80% de presentismo para mantener la condición de alumno regular dentro de la Cátedra. Son dictadas por Ayudantes de Cátedra Diplomados y, en algunos casos, además tienen la colaboración de Ayudantes Alumnos, y supervisadas por los Jefes de Trabajos Prácticos. Esta actividad cuenta para su desarrollo con guías de ejercitación elaboradas por el cuerpo docente de la Cátedra. Se desarrollan en Comisiones de Trabajos Prácticos, las que están constituidas por Grupos de Trabajo formados por 4 o 5 alumnos.

Son clases que tienen por finalidad repasar los conceptos teóricos fundamentales y realizar el Trabajo Práctico del día, resolviendo situaciones problemáticas del tema tratado. Esta actividad se formaliza con la entrega periódica de las guías de actividades resueltas, que contienen ejercitación áulica y no áulica o complementaria.

La propuesta de funcionamiento de la clase práctica entiende al proceso de aprendizaje no solo en una actitud pasiva del alumno escuchando y/o repitiendo textos o discursos, sino *haciendo*. Se trata que el alumno sea participativo y que aproveche al máximo la carga horaria de que se dispone, desarrollando una actividad grupal propia del taller, motivando al *conocimiento como capacidad de acción, de transformación y no de memorización* (Piaget).

*Clase de investigación* semanal de asistencia obligatoria, con una duración de 90 minutos. En estas clases se emplea la técnica de enseñanza de seminarios investigativos, donde se exploran temas de matemática en relación directa con el diseño en general y en particular con el diseño arquitectónico. En ellas se analizan hechos proyectuales para luego intervenir en éstos aplicando los conocimientos aportados por la Matemática y específicamente por la Geometría. Están a cargo de docentes cuyo título de grado es Arquitecto, lo que facilita la tarea.

Especialmente en esta actividad el proceso de aprendizaje se orienta al principio de aprendizaje autónomo (aprender a aprender). Se trabaja en Comisiones y en forma grupal, manteniendo los grupos de los TP, utilizando procedimientos de rastreo y selección de información, de lectura y comentario de textos, de resolución de cuestionarios, comentario y debate de la actividad favoreciendo la confrontación de ideas y la reflexión.

El seminario de investigación es una estrategia para el aprendizaje activo, donde los participantes deben buscar, por sus propios medios, la información en un clima de recíproca colaboración. Esta estrategia cumple una función específica en el proceso de formación de los estudiantes, ya que el alumno sigue siendo discípulo,

pero empieza a ser el mismo maestro. Como dijimos la tarea es grupal, aplicando el denominado *aprendizaje colaborativo*.

Por lo general los trabajos se estructuran en dos etapas: la primera de investigación, selección y ponderación de la información, y análisis del tema propuesto; y la segunda de neto corte de intervención sobre el objeto en estudio. Los temas en estudio pertenecen a las siguientes unidades temáticas: ***isometrías, teoría de la proporción, secciones cónicas, y superficies***. Estos trabajos se formalizan en “una entrega”, con su correspondiente defensa del material producido por los alumnos.

Clases de consulta práctica, no obligatorias, cuyo objetivo es favorecer la profundización de los conceptos y aclarar las dudas surgidas en las actividades prácticas. Están a cargo de Ayudantes Diplomados de Cátedra y se dictan en jornadas previas a los exámenes parciales.

Clases de consulta teórica, no obligatorias, cuyo objetivo es favorecer la profundización de los conceptos teóricos estudiados y de la observación de la bibliografía de consulta. Están a cargo de los Profesores y se dictan en jornadas previas a los exámenes parciales.

## **EVALUACIÓN**

- Sistema de aprobación con examen final individual.
- Las cátedras deberán tomar como máximo dos pruebas o trabajos equivalentes referidos a los trabajos prácticos realizados.
- Serán requisitos indispensable para la aprobación final de la cursada:
  - 1) Haberse inscripto en la asignatura correspondiente en las fechas dispuestas por la Facultad de Arquitectura.
  - 2) Haber aprobado la cursada de la correlativa anterior.
  - 3) Cumplir de acuerdo a sus reglamentaciones con todos los Trabajos Prácticos programados por las cátedras.
  - 4) Contar con una asistencia mínima de 80% a las clases obligatorias.
  - 5) Aprobar todos los exámenes parciales, pruebas, trabajos equivalentes o recuperatorios establecidos. El alumno que haya aprobado la mitad de las pruebas y/o sus recuperatorios podrá rendir en carácter de última oportunidad, un recuperatorio en la época de noviembre que versará sobre el total de los trabajos prácticos dictados en el año.
  - 6) Asistir en las fechas establecidas al levantamiento de actas y aprobar un interrogatorio en los casos en que las cátedras lo consideren necesario.

## **BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

### MATEMÁTICA

Alsina C., Pérez, R. y Ruiz, C. (1989). *Simetría Dinámica*. Madrid: Síntesis.

Alsina, C., Trillas, E. (1984). *Lecciones de Álgebra y Geometría*. Barcelona: G.G.

de Guzmán, J. y Colera, J. (1991). *Matemática I*. Barcelona: Anaya.

Federico, C., Enrich, R., Crippa, A., Díaz, N. (1997). *El arte de la geometría + la geometría del arte = GEOMETRIZarte*. La Plata: EUNLP.

Nicolini, A.; Santa María, G. y Vasino, S. (1998). *Matemática para Arquitectura y Diseño*. Buenos Aires: Nueva Librería.

Weyl, H. (1980). *Simetría*. Madrid: Mc Graw Hill.

Cátedra de Matemática N° 1 FAU-UNLP (2105). *Apuntes Teóricos de Cátedra*. La Plata: CEAU-UNLP.

Cátedra de Matemática N° 1 FAU-UNLP (2105). *Guías de Trabajos Prácticos de la Cátedra*. La Plata: CEAU-UNLP.

## FÍSICA

Alonso, M. y Finn, E. (1995). *Física*. Delaware: Addison Wesley Iberoamericana.

Alvarenga, B. y Máximo, A. (1991). *Física General*. México: Harla.

Halliday D. y Resnick, R. (1994). *Física I y II*. México: Cía. Continental.

Hewitt, P. (1995). *Física Conceptual*. Delaware: Addison Wesley Iberoamericana.

Nottoli, H. (2004). *Física Aplicada a la Arquitectura*. Buenos Aires: Nobuko.

Cátedra de Matemática N° 1 FAU-UNLP (2105). *Apuntes Teóricos de Cátedra*. La Plata: CEAU-UNLP.

Cátedra de Matemática N° 1 FAU-UNLP (2105). *Guías de Trabajos Prácticos de la Cátedra*. La Plata: CEAU-UNLP.