

## PLAN DE ESTUDIOS

- DENOMINACIÓN DE LA CARRERA: Licenciatura en Ciencias Físicas
- DENOMINACIÓN DEL TÍTULO: Licenciado en Ciencias Físicas
- ESPECIFICACIÓN DE LA MODALIDAD (Presencial o a distancia): Presencial
- DURACIÓN TEÓRICA DE LA CARRERA (En años o ciclos lectivos): 5 años (sin contar CBC)
- FUNDAMENTACIÓN: La física es una ciencia natural que estudia a la materia y a la energía, reduciendo la explicación del fenómeno observado a las leyes más fundamentales y sencillas posibles. Es una de las ciencias naturales más antiguas, y que sirve de pilar conceptual para casi todas las demás ciencias naturales.

El físico dialoga con la Naturaleza usando el método experimental, y (mediante el lenguaje preciso y económico de las matemáticas y la simulación computacional) elabora modelos con los cuales construye teorías que no solo explican lo observado, sino que también pueden predecir nuevos fenómenos. El físico investiga, estudia y experimenta con fenómenos que involucran desde los componentes e interacciones fundamentales de la materia a escalas subatómicas, pasando por las propiedades colectivas de la materia que se manifiestan en los sistemas complejos de nuestras dimensiones humanas, hasta llegar a los sistemas de magnitudes extragalácticas que conciernen al Universo en gran escala. Además, por el rol que juega la física en las demás ciencias naturales, el físico está facultado para trabajar en ramificaciones del conocimiento que se basan en aspectos más específicos tales como Geofísica, Astronomía, Astrofísica, Ciencia de Materiales, Óptica y Láseres, Físicoquímica y Biofísica. Finalmente, es muy importante la intervención de los físicos en áreas tecnológicas y aplicadas tales como: Metrología (estándares y calibraciones), Metalurgia, Electrónica y Microelectrónica, Ondas de radio y Microondas, Energías no convencionales, Física Médica, Computación, Comunicaciones, Finanzas y Estadísticas.

Por estos motivos, es necesario contar con una carrera de Licenciatura en Ciencias Físicas que forme profesionales capacitados para resolver problemas novedosos, y crear conocimientos originales vinculados a las propiedades de la materia, el movimiento y la energía. Estos profesionales son necesarios para realizar investigación básica y aplicada en física, así como también para colaborar con profesionales de otras áreas, formar recursos humanos con amplios conocimientos de ciencias físicas, y para desempeñarse en el ámbito productivo en tareas de investigación, desarrollo y transferencia del conocimiento.

*Título Intermedio:* Las tareas de investigación en laboratorios de investigación básica y aplicada en diferentes áreas de las ciencias naturales requieren de profesionales con conocimientos idóneos en metrología, en la implementación de técnicas de medición de procesos físicos, y en el modelado computacional de dichos fenómenos. Las mismas necesidades son también comunes a grupos de investigación y desarrollo en el ámbito industrial y productivo. Por este motivo, es necesario contar con una carrera de Asistente a la Investigación en Física que forme profesionales que puedan desempeñarse

como auxiliares de laboratorio, realizando tareas de control de calidad, y/o de asistencia a la investigación.

- OBJETIVOS: El objetivo de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Físicas es capacitar profesionales en la creación de conocimientos para la resolución de problemas novedosos que se plantean en campos no sólo referidos al objeto de estudio de la Física sino también a temáticas interdisciplinarias variadas.

*Título Intermedio*: El objetivo del título intermedio es capacitar profesionales para desempeñarse como auxiliar de laboratorio en la investigación de grupos disciplinares e interdisciplinares, y como asistente de Ingenieros y Licenciados en Ciencias Físicas.

- PERFIL DEL GRADUADO: El licenciado en Ciencias Físicas es un profesional capaz de desempeñarse en la investigación en grupos disciplinares como transdisciplinares, para resolver problemas y/o crear conocimientos originales vinculados a fenómenos que involucran desde sistemas a escalas subatómicas hasta los sistemas que conciernen al Universo en gran escala. También es capaz de aplicar sus conocimientos al desarrollo tecnológico y a la prestación de servicios relacionados con procesos y/o variables físicas con el objetivo de mejorar la calidad de vida del hombre.

Posee una sólida formación en matemáticas, física clásica y moderna, física teórica, estados de la materia y técnicas de la física experimental. Se agrega a esta formación general la especialización en alguna de las áreas de la Física y la iniciación a la investigación científica. Se pretende que la formación alcanzada por el Licenciado en Ciencias Físicas le permita desempeñarse en diversas especialidades y áreas de aplicación como por ejemplo en la industria, el desarrollo tecnológico y la investigación así como poder iniciar estudios de posgrado y acceder a becas de investigación científica que exijan las carreras universitarias de CINCO (5) años y/o formación en investigación científica.

El licenciado además puede realizar investigación básica y aplicada, así como también dedicarse a la docencia universitaria, y/o la gestión pública y privada en temas de su competencia.

*Título Intermedio*: El Asistente de Investigación en Física es un profesional capaz de desempeñarse como auxiliar de laboratorio, como operador de equipos industriales, en tareas de control de calidad, en tareas de modelado, adaptando o implementando el uso de nuevas tecnologías, y asistiendo al Ingeniero o al Licenciado en Física. Posee formación en matemáticas, física clásica y moderna, y técnicas de la física experimental. Se pretende que la formación alcanzada por el Asistente de Investigación en Física le permita desempeñarse en laboratorios de investigación básica y aplicada, y en el medio industrial y productivo.

- ALCANCES O COMPETENCIAS DEL TÍTULO El título de Licenciado en Ciencias Físicas habilita para actuar profesionalmente en forma independiente o en relación de dependencia. El egresado que posea este título puede:

1. Desempeñar la docencia en la enseñanza universitaria y capacitar recursos humanos en las distintas temáticas de las ciencias físicas.

2. Elaborar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación y/o desarrollo, ya sean teóricos o experimentales, en temas de física pura y aplicada o interdisciplinarios con la física.
3. Diseñar, ejecutar, controlar y evaluar proyectos de desarrollo, mejoramiento, adaptación u optimización de métodos de mediciones, ensayos, análisis e interpretación de resultados, aplicables a cualquier área donde se encuentren involucrados procesos físicos
4. Diseñar, ejecutar y/o asesorar proyectos de desarrollo tecnológico (originales o de adaptación) relacionados con procesos físicos.
5. Proyectar, instalar, operar y dirigir laboratorios de ensayos, procesos e industrialización de procesos físicos.
6. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones en donde se encuentren involucrados procesos físicos.
7. Desarrollar, diseñar, ejecutar, controlar, mantener, reparar, modificar e inspeccionar programas y/o sistemas de computación relacionados con fenómenos físicos.
8. Asesorar a instituciones educativas respecto a la transferencia de conocimientos de física en los diferentes niveles de formación.

*Título Intermedio:* El egresado de Asistente en Investigación en Física posee formación en materias de física clásica y moderna, así como también en técnicas de laboratorio de física, computación y electrónica. De la misma forma, es un profesional capaz de desempeñarse brindando soporte como auxiliar de laboratorio en la Investigación de grupos disciplinares e interdisciplinarios. Es también capaz de brindar apoyo en laboratorios y grupos de investigación y desarrollo en el ámbito profesional. Está habilitado para:

1. Actuar como auxiliar de laboratorio
2. Colaborar en tareas de modelado computacional
3. Desenvolverse como asistente en tareas de cálculo numérico
4. Desempeñarse como soporte computacional en laboratorios y grupos de investigación
5. Operar equipos industriales
6. Realizar tareas de control de calidad
7. Desarrollar adaptación de tecnologías
8. Asistir a ingenieros o licenciados en física.

- CONDICIONES DE INGRESO: La carrera no cuenta con condiciones de ingreso excepto aquellas decididas por reglamentación de la Universidad de Buenos Aires para todas sus carreras de grado.
- ESTRUCTURA CURRICULAR: *a) Tramos, años o equivalentes*

Existen dos formas recomendadas para cursar las materias. El primero (en orden indistinto) sigue el siguiente esquema:

<b>AÑO</b>	<b>1er CUATRIMESTRE</b>	<b>2do CUATRIMESTRE</b>
1	Matemática 1	Matemática 2
	Física 1	Física 2
	Laboratorio 1	Matemática 3
		[Laboratorio 2](*)
2	Matemática 4	Física 4
	Física 3	Mecánica Clásica
	Cálculo Numérico	Laboratorio 3
	[Laboratorio 2](*)	
3	Física Teórica 1	Laboratorio 5
	Física Teórica 2	Estructura de la Materia 1
	Laboratorio 4	Física Teórica 3
4	Laboratorio 6	Laboratorio 7
	Estructura de la Materia 2	Estructura de la Materia 4
	Estructura de la Materia 3	Optativa 1
5	Tesis de Licenciatura	Tesis de Licenciatura
	Optativa 2	
	Optativa 3	

(\*) Laboratorio 2 puede cursarse el segundo cuatrimestre del primer año o el primer cuatrimestre del segundo año. La última opción es más recomendable porque ya se ha cursado Física 2.

El segundo esquema, que no alarga la duración de la carrera, es el siguiente:

<b>AÑO</b>	<b>1er CUATRIMESTRE</b>	<b>2do CUATRIMESTRE</b>
1	Matemática 1	Matemática 3
	Física 1	Física 2
	Matemática 2	Laboratorio 1
2	Matemática 4	Física 4
	Física 3	Mecánica Clásica

	Laboratorio 2	Laboratorio 3
3	Física Teórica 1	Física Teórica 2
	Cálculo Numérico	Física Teórica 3
	Laboratorio 4	Laboratorio 5
4	Laboratorio 6	Laboratorio 7
	Estructura de la Materia 1	Estructura de la Materia 3
	Estructura de la Materia 2	Estructura de la Materia 4
5	Tesis de Licenciatura	Tesis de Licenciatura
	Optativa 1	Optativa 3
	Optativa 2	

Esta forma de cursar optimiza el aprovechamiento de Laboratorio 1 y 2 y es altamente recomendada por los profesores a cargo de dichas materias.

Los horarios están diseñados de modo que no se superpongan las materias que se sugiere cursar simultáneamente. Existen materias optativas que por su contenido pueden cursarse a partir de tercer año, lo cual permite ubicar a una de esas materias en el segundo cuatrimestre del tercer año o primero del cuarto.

El cursado simultáneo de dos materias teóricas puede resultar excesivamente pesado. Para evitar esta situación, es posible combinar alguna de esas Físicas Teóricas con las materias optativas (las que pueden cursarse a partir de tercer año) o con las Estructuras 1 y 2.

Se recomienda, más allá de las correlatividades, respetar el orden Física Teórica 1, 2 y 3, aunque eso no es imprescindible.

- ESTRUCTURA CURRICULAR: b) Asignaturas

Asignaturas Obligatorias
Análisis Matemático (CBC)
Álgebra (CBC)
Física (CBC)
Química (CBC)
Intr. al Pensamiento Científico (CBC)
Intr. al Conocimiento de la Sociedad y Estado (CBC)
Introducción a la Física*
Matemática 1
Matemática 2
Física 1

Laboratorio 1
Matemática 3
Física 2
Física 3
Laboratorio 2
Física 4
Laboratorio 3
Cálculo Numérico
Matemática 4
Mecánica Clásica
Laboratorio 4
Física Teórica 1
Física Teórica 2
Laboratorio 5
Física Teórica 3
Estructura de la Materia 1
Laboratorio 6
Estructura de la Materia 2
Estructura de la Materia 3
Laboratorio 7
Estructura 4
Tesis de Licenciatura

\*Desde 1992 se da por aprobada *Introducción a la Física* al cursar el CBC.

*Título intermedio:* Para la obtención del título intermedio, se deben aprobar las 6 materias del CBC, 12 materias obligatorias de la Licenciatura (contando *Introducción a la Física* dada por equivalencia con Física del CBC desde 1992), y reunir 20 puntos en materias optativas de 1 a 5 puntos cada una. Se consideran materias de 5 (cinco) puntos a aquellas con una carga horaria de 160 horas que incluyan trabajos prácticos y evaluación final.

- ESTRUCTURA CURRICULAR: *c) Asignación horaria semanal y total de cada asignatura, en horas reloj.*

Asignatura	Horas semanales	Horas Totales
Análisis Matemático (CBC)	9	144
Álgebra (CBC)	9	144
Física (CBC)	6	96
Química (CBC)	6	96
Intr. al Pensamiento Científico (CBC)	4	64
Intr. al Conocimiento de la Sociedad y Estado (CBC)	4	64
Introducción a la Física	6	96
Matemática 1	9	144
Matemática 2	9	144
Física 1	9	144
Laboratorio 1	6	96
Matemática 3	9	144
Física 2	9	144

Física 3	9	144
Laboratorio 2	6	96
Física 4	9	144
Laboratorio 3	6	96
Cálculo Numérico	9	144
Matemática 4	12	192
Mecánica Clásica	9	144
Laboratorio 4	6	96
Física Teórica 1	9	144
Física Teórica 2	9	144
Laboratorio 5	6	96
Física Teórica 3	9	144
Estructura de la Materia 1	6	96
Laboratorio 6	12	192
Estructura de la Materia 2	6	96
Estructura de la Materia 3	6	96
Laboratorio 7	12	192
Estructura 4	6	96

- ESTRUCTURA CURRICULAR: d) Régimen de cursada de cada asignatura (anual, cuatrimestral, etc.)

Todas las asignaturas son cuatrimestrales. La materia *Tesis de Licenciatura* consiste en la realización de un trabajo de alrededor de nueve meses de duración, con una dedicación de veinte horas semanales. El trabajo se realiza bajo la dirección de un investigador formado que orienta al alumno en su inicio en la investigación científica, y que lo ayuda a familiarizarse con una rama particular de la física. Al cabo del tiempo establecido, el estudiante presenta al profesor a cargo de la materia un informe por escrito sobre su trabajo

- ESTRUCTURA CURRICULAR: e) Modalidad de dictado de cada asignatura PRESENCIAL.

- ESTRUCTURA CURRICULAR: f) Carácter de las asignaturas (obligatorias, optativas)

Asignaturas Obligatorias
Análisis Matemático (CBC)
Álgebra (CBC)
Física (CBC)
Química (CBC)
Intr. al Pensamiento Científico (CBC)
Intr. al Conocimiento de la Sociedad y Estado (CBC)
Introducción a la Física
Matemática 1
Matemática 2
Física 1
Laboratorio 1
Matemática 3

Física 2
Física 3
Laboratorio 2
Física 4
Laboratorio 3
Cálculo Numérico
Matemática 4
Mecánica Clásica
Laboratorio 4
Física Teórica 1
Física Teórica 2
Laboratorio 5
Física Teórica 3
Estructura de la Materia 1
Laboratorio 6
Estructura de la Materia 2
Estructura de la Materia 3
Laboratorio 7
Estructura 4
Tesis de Licenciatura

<b>Materias Optativas</b>
Astrofísica
Dinámica no Lineal
Física Computacional
Física de Sistemas Complejos
Geofísica
Incertezas Experimentales y Teoría de Errores
Introducción a la Cosmología
Laboratorio de Electrónica
Laboratorio de Física de Fluidos y Plasmas
Matemática Especial para la Física
Optica Cuántica
Relatividad General
Simetrías en Física
Temas de Dinámica de Fluidos
Temas de Electromagnetismo
Temas de Física de la Materia Condensada (Líquidos)
Temas de Física de la Materia Condensada (Sólidos)
Temas de Física de la Materia Condensada (Superconductividad)
Temas de Física Nuclear
Temas de Mecánica Cuántica
Teoría Cuántica de Campos
Biofísica
Física de Muchos Cuerpos
Física de Partículas Elementales
Temas Avanzados de Física Atómica
Metodos Estadísticos en Física Experimental
Resonancia Magnética Nuclear Avanzada
Optica de Fourier
Introducción a los cristales fotónicos
Temas avanzados de termodinámica y física estadística

Temas de nanofísica
Tópicos de biofísica molecular
Instrumentación en Física de Partículas
Física de la Atmósfera Terrestre
Neurociencia Computacional
Física de Plasmas
Grupos de Lie y Ecuaciones Diferenciales
Física de muchos cuerpos: El formalismo de la segunda cuantificación en átomos y moléculas
Cromodinámica cuántica
Física de polímeros
Ecuaciones Diferenciales A (lic. Cs. Matemáticas Or. Pura)
Introducción a la Biología Molecular y Celular (Lic. Cs. Biológicas)
Introducción a la Geología (Lic. Cs. Geológicas)
Meteorología General (Lic. Cs. Atmósfera)
Paleomagnetismo (Lic. Cs. Geológicas)
Probabilidades y Estadísticas (Lic. Cs. Computación)
Prospección Geofísica (Lic. Cs. Geológicas)
Química General e Inorgánica (Lic. Cs. Químicas)
Introducción a la Teoría de Grafos
Química para Físicos
Epistemología de la Física
Historia de la Ciencia
Física de la materia condensada: Magnetismo

El alumno deberá reunir 15 (quince) puntos en materias optativas dentro de una variedad de temas de física avanzada, o disciplinas afines que el Departamento fijará oportunamente, presentadas en cursos teóricos y/o experimentales.

Titulo intermedio: Para el título intermedio se recomienda que además de las materias optativas que se dictan para la Licenciatura en Ciencias Físicas, el estudiante opte por cursar al menos dos de las siguientes materias optativas, a saber:

<b>Materias Optativas (Tit. Intermedio)</b>
Biofísica
Incertezas Experimentales y Teoría de Errores
Laboratorio 4
Laboratorio 5
Laboratorio 6
Laboratorio 7
Laboratorio de Electrónica
Propiedades Físicas y Químicas de los Materiales
Metodos Estadísticos en Física Experimental
Temas de Física Nuclear
Taller de Informática I
Taller de Informática II
Química General e Inorgánica (Lic. Cs. Químicas)
Historia de la Ciencia
Epistemología de la Física

- ESTRUCTURA CURRICULAR: g) Régimen de correlatividades:

### **Materias Obligatorias**

Todas las materias listadas a continuación son de duración cuatrimestral. Se indica la carga horaria semanal de cada una y las materias correlativas. **T:** cursos teóricos, **P:** cursos de problemas, **L:** cursos de laboratorio.

En la columna de CORRELATIVIDADES, el número hace referencia a la materia según la numeración de la primera columna. Para rendir el examen final de una materia, se deben tener aprobados los exámenes finales de todas las materias requeridas para cursarla. Esto significa que si los TPs de una materia son requeridos para cursar otra, entonces, para rendir el examen final de esta última, se requiere el final de la primera.

	<b>MATERIA</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>L</b>	<b>CORRELATIVAS</b>
<b>1</b>	Matemática 1	4	5		CBC
<b>2</b>	Física 1	4	5		CBC
<b>3</b>	Matemática 2	2	3		CBC
<b>4</b>	Laboratorio 1			6	CBC
<b>5</b>	Matemática 3	4	5		1(TP)
<b>6</b>	Física 2	4	5		2(TP)
<b>7</b>	Física 3	4	5		1, 2(TP), 5(TP)
<b>8</b>	Laboratorio 2			6	2(TP), 4(TP)
<b>9</b>	Física 4	4	5		2, 6(TP), 7(TP)
<b>10</b>	Laboratorio 3			6	4, 8, 6(TP), 7(TP)
<b>11</b>	Cálculo Numérico	4	5		1, 5(TP)
<b>12</b>	Matemática 4	6	6		1, 3, 5(TP)
<b>13</b>	Mecánica Clásica	4	5		2, 3, 5, 7(TP)
<b>14</b>	Laboratorio 4			6	6, 7, 10, 9(TP)
<b>15</b>	Física Teórica 1	4	5		7, 9(TP), 12(TP), 13(TP)
<b>16</b>	Física Teórica 2	4	5		7, 9(TP), 12(TP), 13(TP)
<b>17</b>	Laboratorio 5			6	14
<b>18</b>	Física Teórica 3	4	5		7, 9(TP), 13(TP)
<b>19</b>	Estructura de la Materia 1	3	3		7, 9(TP), 12(TP), 13(TP)

20	Laboratorio 6			12	17
21	Laboratorio 7			12	20
22	Estructura de la Materia 2	3	3		16(TP), 18(TP)
23	Estructura de la Materia 3	3	3		16(TP), 18(TP)
24	Estructura de la Materia 4	3	3		16(TP)

**Nota:** En el programa oficial figura adicionalmente la materia *Introducción a la Física* que, desde 1992, se da por aprobada a cursar el CBC.

**Correlatividades Tesis de Licenciatura:** Las correlatividades obligatorias son: Laboratorio 7, Física Teórica 1 (trabajos prácticos), Física Teórica 2 (trabajos prácticos) y Física Teórica 3 (trabajos prácticos). Para rendir el examen final se deberán tener aprobados los exámenes finales de las materias correlativas correspondientes. Para la aprobación de la Tesis de Licenciatura se integrará una mesa examinadora formada por tres profesores ante la cual el estudiante presenta sus resultados.

- **ESTRUCTURA CURRICULAR: h) Otros requisitos para la obtención del título (Tesis, trabajos, etc.).**

Aprobar todas las materias obligatorias, reunir el puntaje en materias optativas y realizar la tesis de licenciatura.

- **ESTRUCTURA CURRICULAR: i) Carga horaria total de la carrera (en horas reloj).**

Asignaturas Obligatorias	Horas semanales	Horas Totales
Análisis Matemático (CBC)	9	144
Álgebra (CBC)	9	144
Física (CBC)	6	96
Química (CBC)	6	96
Intr. al Pensamiento Científico (CBC)	4	64
Intr. al Conocimiento de la Sociedad y Estado (CBC)	4	64
Introducción a la Física	6	96
Matemática 1	9	144
Matemática 2	9	144
Física 1	9	144
Laboratorio 1	6	96
Matemática 3	9	144
Física 2	9	144
Física 3	9	144
Laboratorio 2	6	96
Física 4	9	144
Laboratorio 3	6	96
Cálculo Numérico	9	144
Matemática 4	12	192

Mecánica Clásica	9	144
Laboratorio 4	6	96
Física Teórica 1	9	144
Física Teórica 2	9	144
Laboratorio 5	6	96
Física Teórica 3	9	144
Estructura de la Materia 1	6	96
Laboratorio 6	12	192
Estructura de la Materia 2	6	96
Estructura de la Materia 3	6	96
Laboratorio 7	12	192
Estructura 4	6	96
Optativa 1	10	160
Optativa 2	10	160
Optativa 3	10	160
Tesis de Licenciatura	20	720
<b>Carga Horaria TOTAL</b>		<b>5072</b>

*Título intermedio:* Considerando que para la obtención del título intermedio, se deben aprobar las 6 materias del CBC, 12 materias obligatorias de la Licenciatura, y reunir 20 puntos en materias optativas de 1 a 5 puntos cada una, y considerando materias de 5 (cinco) puntos a aquellas con una carga horaria de 160 horas que incluyan trabajos prácticos y evaluación final, la carga total del título intermedio es de 2688 horas.

- ESTRUCTURA CURRICULAR: j) Contenidos mínimos de cada asignatura. Incluye CBC.

- **Física (CBC):** 1 Estática: Magnitudes Vectoriales. Fuerzas, unidades. Principio de Acción y Reacción. Proyección de un vector en dos direcciones. Suma y Resta analítica y gráfica de fuerzas. Sistema de puntos. Cuerpos extensos. Centro de masa. Resultante. Condiciones de equilibrio de cuerpos suspendidos y apoyados. Equilibrio de fuerzas. Momento de una fuerza. Equilibrio de momentos. Teorema de Varignon. Vínculos: móvil, fijo y empotrado. Determinación de reacciones de vínculo. Aplicaciones. 2 Cinemática: Sistemas de referencia, Vectores posición, velocidad y aceleración. Unidades, Desplazamiento, velocidad y aceleración media e instantáneas. Ecuaciones horarias de movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente variados. Movimientos en la proximidad de la Tierra: caída libre y tiro vertical. Encuentros. Análisis gráficos. Movimiento relativo en una y dos dimensiones. Descomposición del movimiento en el plano. Tiro oblicuo. Movimiento curvilíneo general. Coordenadas intrínsecas. 3 Dinámica: Leyes de Newton. Sistemas inerciales de referencia. Peso y masa. Diagrama de cuerpo libre. Fuerzas de contacto. Plano Inclinado. Cuerpos vinculados. Fuerzas elásticas y de rozamiento. Aplicaciones de la dinámica a casos de una y de varias partículas. Aplicaciones. Movimiento circular: velocidad angular y tangencial. Aceleración centrípeta. Período y frecuencia. Fuerza centrípeta. Aplicaciones. Sistemas de referencia no inerciales (conceptual). Aplicaciones integradoras. 4 Trabajo, energía y potencia: Trabajo de Fuerzas: Trabajo de una fuerza constante. Trabajo de una fuerza variable. Trabajo de varias fuerzas. Concepto de energía cinética.

Teorema de las fuerzas vivas. Concepto general de energía. Energía potencial. Fuerzas conservativas. Trabajo de las fuerzas conservativas. Caso de la fuerza gravitatoria y de la fuerza elástica. Energías potenciales asociadas. Energía mecánica. Fuerzas no conservativas. Teorema de conservación de la energía mecánica.. Potencia. Unidades. Aplicaciones de trabajo, energía y potencia. 5 . Impulso y cantidad de movimiento: Cantidad de movimiento y leyes de Newton. Impulso de una fuerza. Concepto de sistema aislado. Fuerzas exteriores e interiores a un sistema. Leyes de conservación. Centro de masa. Choques elásticos y plásticos en una y dos dimensiones. Situaciones combinadas de cantidad de movimiento y energía. Aplicaciones. 6 . Hidrostática: Densidad y peso específico. Presión. Principio de Pascal. Presión absoluta y manométrica. Teorema de Arquímedes. Empuje y fuerza ascensorial.

- **Química (CBC):** 1 Sistemas materiales y leyes ponderables: Teoría atómica de Dalton. Comportamiento de los gases y leyes. Hipótesis de Avogadro: el mol, peso atómico y peso molecular. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Nomenclatura química. 2 Electrones, protones, neutrones: el núcleo. Modelos atómicos de Thomson y de Bhor. Elementos de la teoría moderna. Clasificación periódica de los elementos. Números cuánticos y configuración electrónica de los elementos, propiedades periódicas. Uniones químicas, distintos tipos de unión química. Breve referencia a la geometría molecular. La unión hidrógeno. 3 Número de oxidación y nomenclatura química inorgánica: Oxido - reducción. Número de oxidación. Jerarquía de números de oxidación. Nomenclatura química de compuestos inorgánicos. Compuestos binarios. Numeral de Stock. Compuestos ternarios. Compuestos cuaternarios. 4 Estados de la materia: Nociones de fuerzas intermoleculares. Descripción microscópica de los estados gaseoso, líquido y sólido en relación con sus propiedades macroscópicas. Transiciones de fases. 5 Equilibrio químico - Equilibrio de solubilidad - Ácidos y bases: Reacciones reversibles y equilibrio químico. Concepto de equilibrio dinámico. Enfoque cinético de la Ley del equilibrio químico. Constante de equilibrio. Estequiometría, cinética y equilibrio. Factores que afectan los equilibrios químicos. Principio de Le Chatelier. Solubilidad y electrolitos. Molaridad y concentración de las soluciones. Límites de solubilidad. Solubilidad, equilibrio y productos de solubilidad. Ácidos, bases y el ión hidrógeno. Fuerza de ácidos y bases. Reacciones de neutralización. El agua como ácido y como base. Significado del PH. Valoraciones. Indicadores. Oxidación y reducción. Balanceo de ecuaciones por el método del ión-electrón.

- **Álgebra (CBC):** Álgebra vectorial. Espacios vectoriales. Base y dimensión. Producto escalar, vectorial y mixto. Interpretación geométrica. Aplicaciones a la geometría de recta y plano. Cuerpo de los complejos: operaciones y propiedades. Matrices y determinantes. Propiedades. Matrices especiales. Rango. Inversa de una matriz. Sistemas lineales de ecuaciones. Teorema de Ronche-Frobenius. Sistemas homogéneos. Polinomios y ecuaciones algebraicas.

- **Análisis Matemático (CBC):** Funciones Algebraicas y trascendentes. Composición. Inversa. Curvas en polares y paramétricas. Límite funcional. Álgebra de límites. Límites laterales. Asíntotas. Continuidad. Derivación. Reglas de derivación. Aplicaciones. Teoremas de: Rolle, Lagrange y Cauchy. Teorema de L'Hopital. Derivadas sucesivas. Extremos. Concavidad e inflexión. Estudio completo de funciones. Problemas de máximos y mínimos. Diferencial. Cálculo de primitivas. Integrales definidas. Cálculo: área, volúmenes, rectificación de curvas planas y áreas de superficie. Integrales impropias. Aproximación por polinomios: Taylor y Mac Laurin. Sucesiones. El número. Series numéricas: criterios de convergencia. Serie de potencia.

- **Introducción al Pensamiento Científico (CBC):** 1 Condiciones del conocimiento. Conocimiento y creencias. Tipos de conocimiento: empírico y necesario. Características del conocimiento científico: formales y fácticos; naturales y sociales. 2 Enunciados y razonamientos deductivos e inductivos. Verdad y validez. El método deductivo. 3 Las etapas de la investigación científica: planteo de problemas, formulación y contrastación de hipótesis y teorías. Observación y experimentación. 4 El progreso de la ciencia; distintas concepciones. Descubrimientos y revoluciones en la historia de la ciencia. Análisis de ejemplos. 5 Las ciencias sociales. El problema de la especificidad de su método. Diversas perspectivas de análisis. 6 Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y tecnología. Políticas científicas, Responsabilidad social del científico. 7 Ciencia y tecnología en la Argentina. Instituciones científicas. La función de la Universidad.

- **Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado (CBC):** 1 El pensamiento sociopolítico y la evolución de la sociedad y el Estado. Conceptos teóricos básicos: diversas perspectivas desde lo jurídico, lo social y lo político; lo jurídico: el orden de las instituciones, especificidad y funcionamiento, la normatividad, y sus mecanismos; lo social: sociedad y estratificación, conceptos de orden y conflicto en las sociedades contemporáneas, mecanismos de complejización de la sociedad, la emergencia de nuevos actores sociales y sus expresiones; lo político: el fenómeno del Estado en su dimensión histórica, participación y representación política. 2 La formación del Estado en la Argentina: consolidación de un nuevo marco jurídico. El proyecto de la llamada Generación del 80'. Funcionamiento del sistema electoral secreto y obligatorio. 3 La crisis de 1930 y sus consecuencias. Acción protagónica de la clase obrera. Ampliación de los derechos políticos. 4 Funcionamiento de los partidos políticos, sus marcos normativos. Conformación de coaliciones sociales. Agotamiento del modelo agroexportador con sustitución de importaciones. Rupturas del marco institucional. Los golpes de Estado: diversas interpretaciones jurídicas y políticas. 5 Las transformaciones científicas y tecnológicas, y su impacto en los sistemas políticos y sociales. Modelo de inserción de la Argentina en el mundo actual. Transición a la democracia: búsqueda de sistemas estables.

- **Introducción a la Física:** Principios de la mecánica, la óptica, la electricidad, el magnetismo, la termodinámica, la teoría atómica y sus campos de aplicación.

- **Matemática 1:** Cálculo diferencial e integral en una variable. Elementos de geometría analítica plana. Sucesiones y series numéricas. Series. Ecuaciones diferenciales ordinarias (1er y 2do. orden de coeficientes constantes)

- **Matemática 2:** Sistemas lineales y matrices: determinantes. Interpretación geométrica en el plano y en el espacio. Números complejos. Combinatorias y probabilidades elementales. Polinomios y expresiones algebraicas. Espacios vectoriales. Espacios Euclídeos. Sistemas ortogonales. Matrices simétricas y octogonales. Diagonalización. Formas cuadráticas. Clasificación de cuadráticas.

- **Física 1:** Cinemática y dinámica de la partícula. Nociones de relatividad. Fuerzas gravitatorias, eléctricas y magnéticas. Movimiento armónico planetario. Cuerpo rígido. Nociones de mecánica de medios continuos

- **Laboratorio 1 a 5:** Mediciones, error, tratamiento de errores, representación gráfica de mediciones, técnicas generales de taller y de laboratorio (magnetismo, herramientas, vacío, soldadura, electrónica, mediciones, electricidad, dibujo técnico, etc.). Diseño, montaje y ejecución de experimentos, mecánica clásica, óptica, acústica, termodinámica, calor, fluidos, física atómica.

- **Matemática 3:** Álgebra vectorial en el plano y en el espacio. Funciones de tres variables. Derivadas parciales, gradiente, fórmula de Taylor. Integrales dobles y triples. Cambio de variables. Integrales curvilíneas. Análisis vectorial. Cálculo de variaciones.

- **Física 2:** Ondas de medios elásticos y continuos. Acústica. Análisis y series de Fourier. Interferencia, batidos. Naturaleza ondulatoria de la Luz. Fenómenos de interferencia. Interferómetros. Coherencia. Difracción de la luz, redes. Polarización. Birrefringencia. Óptica geométrica. Instrumentos ópticos. Fotometría.

- **Física 3:** Electrostática. Conductores. Dieléctricos. Corriente eléctrica. Fuerza electromotriz. Leyes de Ohm y Joule. Nociones sobre conductividad en gases ionizados. Efectos termoeléctricos. Conductores y dieléctricos. Circuitos de corriente continua. Magnetostática. Campos generados por corrientes estacionarias. Medios magnéticos. Ley de Lenz. Inducción electromagnética. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Ondas libres y en cavidades.

- **Física 4:** Termodinámica: Principios y aplicaciones. Entropía. Potenciales Termodinámicos. Equilibrios de fase. Equilibrios químicos. Teoría cinética de los gases. Teoría de transporte en gases, conducción de calor. Absorción y emisión de radiación. Cuerpo negro. Bases experimentales de la mecánica ondulatoria. Electrones en átomos. Electrones en sólidos. Espectroscopía atómica y molecular. Leyes de emisión y absorción de la luz.

- **Cálculo Numérico:** Lenguaje de programación. Sistemas de numeración, errores. Extrapolación, interpolación y aproximación. Métodos numéricos del álgebra lineal. Métodos para ecuaciones no lineales. Integración numérica. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales.

- **Matemática 4:** Funciones analíticas. Transformaciones conformes. Integraciones en el plano complejo. Teorema de Cauchy-Goursat. Desarrollo de Laurent. Singularidades. Teorema de los Residuos. Prolongación analítica. Espacios normados. Espacios prehilbertianos y de Hilbert. Sistemas ortonormales. Serie de Fourier trigonométrica. Transformaciones de Fourier y Laplace. Ecuaciones diferenciales en el campo complejo: Funciones especiales. Aplicaciones a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

- **Mecánica Clásica:** Formulación Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana de la Mecánica. Sistema de dos cuerpos. Sistemas no inerciales. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. Pequeñas oscilaciones. Ecuaciones de Hamilton Jacobi. Transformaciones canónicas. Teoría clásica de perturbaciones.

- **Física Teórica 1:** Ecuaciones de Maxwell: Soluciones estáticas en presencia de medios materiales. Ondas planas en medios isótropos. Propagación de ondas electromagnéticas en medios dispersivos. Relatividad. Formulación con variante de las leyes de Maxwell. Potenciales retardados. Antenas. Potenciales y campos producidos por cargas en movimiento.

- **Física Teórica 2:** La mecánica cuántica en el espacio de estados. Aplicaciones. Pozos, barreras de potencial, oscilador armónico. Álgebra del momento angular. Potenciales centrales. Dispersión. Spin. Partículas idénticas, perturbaciones del espectro discreto. Teoría de las transiciones. Cuantificación del campo electromagnético.

- **Física Teórica 3:** Termodinámica del equilibrio: leyes. Formulaciones axiomáticas y fenomenológicas. Principios de extremo para el equilibrio. Operadores. Densidad, ecuación de Liouville. Ecuaciones cinéticas. Entropía. Teorema H. Teoría de conjuntos estadísticos de Gibbs. Gases ideales clásicos y cuánticos. Gases reales. Transiciones orden-desorden, cambios de fase.

- **Estructura 1:** Los principios fundamentales de la mecánica de los fluidos. Análisis tensorial en espacios euclidianos. Teorías modernas de las ecuaciones constitutivas y la termodinámica de los fluidos. Teoría de los fluidos eulerianos. Ondas de gravedad y solitones. Elementos de la teoría de los fluidos viscosos. La convección térmica. Teoría de la estabilidad hidrodinámica y turbulencia. Fluidos rotantes. Fluidos estratificados. Fluidos conductores. Introducción a dinámica de gases. Ondas de choque.

- **Laboratorio 6 y 7:** Proyectos avanzados de Física Experimental, que incluyen el diseño, montaje, y realización por parte de los alumnos de experimentos entre los que se deberá elegir adaptar y aplicar las técnicas idóneas para el logro de un objetivo prefijado.

- **Estructura 2:** Estructura cristalina. Teoría de refracción en cristales. Estructura de los niveles de energía en sólidos cristalinos. Dinámica de electrones en cristales. Gas de electrones. Dinámica de redes. Nociones de desorden en sólidos.

- **Estructura 3:** Átomos multielectrónicos. Funciones de probabilidad y generadores multielectrónicos: espacio de fock. Determinantes de Slater. Análisis poblacional. Teorías cuánticas de la unión química.

- **Estructura 4:** Primer ejemplo de fuerza no clásica: La fuerza nuclear. Modelo de capas. Radioactividad (alfa, beta, gamma). Física Nuclear.

- CICLO LECTIVO A PARTIR DEL CUAL TENDRÁ VIGENCIA: 2do. Cuatrimestre de 1987
- REQUERIMIENTOS QUE DEBE CUMPLIR EL ESTUDIANTE PARA MANTENER LA REGULARIDAD: Aquellos decididos por reglamentación vigente de la Universidad de Buenos Aires, y las que a posteriori decida el Consejo Directivo de la Universidad o la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. En particular:

- Cumplir con Censos y Rematriculación (UBA)
- Cumplir con la Revisión Médica (UBA)
- Cumplir con el Voto de claustros (UBA)
- Las condiciones impuestas por Res. CS. 1648/91

***Según Res. CS N°: 1648/91 (extracto)***

Art. 2°: Para mantener la condición de alumno de la Universidad de Buenos Aires, los estudiantes inscriptos en el Ciclo Básico Común o en alguna de las carreras de grado que se dictan en las distintas Facultades deberán:

a) aprobar un mínimo de entre dos (2) y cuatro (4) asignaciones correspondientes a su plan de estudios en el lapso de dos (2) años académicos consecutivos. Entre esos límites, el número de asignaturas será determinado por cada Facultad. El número mínimo de materias a aprobar por los alumnos del Ciclo Básico Común será de dos (2) asignaturas cada dos (2) años académicos consecutivos. Se computará como año académico el período comprendido entre el 1° de abril de un año y el 31 de marzo del año siguiente.

b) presentar dentro del número total de asignaturas que integran el plan de estudios respectivo, incluidas las del Ciclo Básico Común, un número de aplazos inferior al treinta y tres por ciento (33%) del referido número. Esta norma no se aplicará a los alumnos que excedan ese porcentaje en el trámite de la aprobación de las últimas seis (6) materias de su carrera

c) completar la aprobación de todas las obligaciones correspondientes al plan de su carrera en un lapso que no exceda el doble del número de años académicos que en cada caso la Facultad establezca como duración normal estimada de la carrera excluyendo el Ciclo Básico Común, y así lo comunique a este Consejo Superior. El plazo máximo para la aprobación de seis (6) asignaturas del Ciclo Básico Común se establece en tres (3) años.