

# Ingeniería Físico-Matemática

25 de julio de 2024

Facultad de Ingeniería

Udelar





# Esquema

---

- Sobre la carrera
- Objetivos de formación
- Áreas de formación
- Perfil individual y perfiles *estándar*
- Desafíos!!

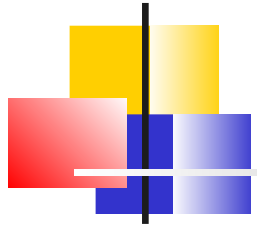
# Criterios generales de Fing

- Duración nominal de la mayoría de las carreras: 5 años
- Avance estudiantil medido en créditos:  
1 crédito = 15 horas de trabajo
- Estructura del Plan: Áreas de formación
- Perfil de egreso para carreras de cinco años:
  - cubrir los mínimo de créditos por Área de formación (y grupos de Áreas);
  - mínimo de 450 créditos en total.

# De la carrera

- nexo entre la Física y la Matemática y la Tecnología
- permitirá al profesional formado en ella a trabajar en empresas en que se requiera incluir tecnologías avanzadas en procesos industriales, o innovar mediante una utilización más profunda de las ciencias básicas en los procesos productivos
- considera las nuevas áreas tecnológicas abiertas por los desarrollos recientes de la física moderna, que en general no son considerados por las carreras de Ingeniería más tradicionales.

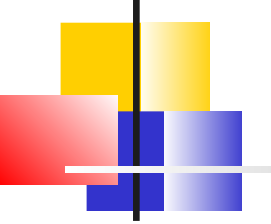
# Perfil del egresado



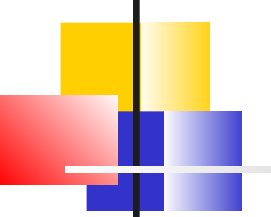
*El Ingeniero Físico-Matemático estará capacitado para analizar problemas, diseñar ensayos, construir modelos físico-matemáticos y realizar simulaciones computacionales con el fin de buscar soluciones a diversos problemas científicos y tecnológicos. También podrá ayudar a encontrar, especialmente dentro de grupos interdisciplinarios, la manera de generar productos más competitivos a través de la inclusión de nuevas tecnologías y de la innovación en los procesos de producción.*

# Áreas de formación

- Ciencias básicas: Matemáticas, Física, Química, Biología.
- Ciencias de la Ingeniería: Modelado físico-matemático, Computación científica.
- Ingeniería aplicada: Área de formación tecnológica, Pasantía, Talleres, Proyecto.
- Contenidos complementarios: Ingeniería y sociedad, Actividades complementarias.

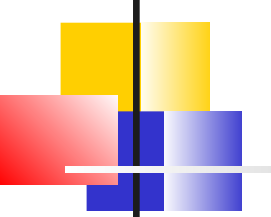


<b>Grupos de Áreas de Formación</b>	<b>Mín</b>	<b>Áreas de Formación</b>	<b>Mín</b>	<b>Suma de míns</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	<b>200</b>	Física	75	<b>150</b>
		Matemática	75	
		Química	0	
		Biología	0	
<b>Ciencias de la Ingeniería</b>	<b>80</b>	Modelado Físico-Matemático	20	<b>70</b>
		Computación Científica	50	
<b>Ingeniería aplicada</b>	<b>120</b>	Área de formación Tecnológica.	60	<b>113</b>
		Talleres	10	
		Pasantía	8	
		Proyecto	35	
<b>Contenidos complementarios</b>	<b>12</b>	Ingeniería y Sociedad	12	<b>12</b>
		Actividades Integradoras Complementarias	0	
<b>Mínimo Grupos</b>	<b>412</b>	<b>Mínimo Áreas</b>	<b>345</b>	<b>345</b>



Grupos de Áreas de Formación	Mín	Áreas de Formación	Mín	Suma de míns
<b>Ciencias Básicas</b>	<b>200</b>	Física	<b>75</b>	<b>150</b>
		Matemática	<b>75</b>	
		Química	0	
		Biología	0	
<b>Ciencias de la Ingeniería</b>	<b>80</b>	Modelado Físico-Matemático	20	<b>70</b>
		Computación Científica	50	
<b>Ingeniería aplicada</b>	<b>120</b>	Área de formación Tecnológica.	60	<b>113</b>
		Talleres	10	
		Pasantía	8	
		Proyecto	35	
<b>Contenidos complementarios</b>	<b>12</b>	Ingeniería y Sociedad	12	<b>12</b>
		Actividades Integradoras Complementarias	0	
<b>Mínimo Grupos</b>	<b>412</b>	<b>Mínimo Áreas</b>	<b>345</b>	<b>345</b>





Grupos de Áreas de Formación	Mín	Áreas de Formación	Mín	Suma de míns
<b>Ciencias Básicas</b>	<b>200</b>	Física	<b>75</b>	<b>150</b>
		Matemática	<b>75</b>	
		Química	0	
		Biología	0	
<b>Ciencias de la Ingeniería</b>	<b>80</b>	Modelado Físico-Matemático	20	<b>70</b>
		Computación Científica	<b>50</b>	
<b>Ingeniería aplicada</b>	<b>120</b>	Área de formación Tecnológica.	<b>60</b>	<b>113</b>
		Talleres	10	
		Pasantía	8	
		Proyecto	35	
<b>Contenidos complementarios</b>	<b>12</b>	Ingeniería y Sociedad	12	<b>12</b>
		Actividades Integradoras Complementarias	0	
<b>Mínimo Grupos</b>	<b>412</b>	<b>Mínimo Áreas</b>	<b>345</b>	<b>345</b>



# Perfil individual

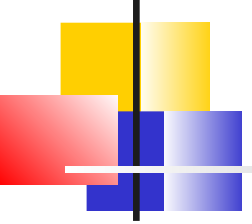
---

- Cada estudiante propone una manera personal de cumplir con los mínimos requeridos por el Plan.
- La Comisión de Carrera revisa y aprueba dicha propuesta, pudiendo sugerir modificaciones, verificando la coherencia de la implementación con los objetivos del Plan.
- Como facilitador, se proponen perfiles *estándar*, orientados a algunas áreas específicas.

# Perfiles – criterio general

- El perfil ha de constar de una fuerte base físico-matemática, que articula con formación en computación científica, ciencias de la ingeniería y actividades de formación tecnológica, para acercarse a un ámbito concreto de la ingeniería.
- Como punto de partida, puede pensarse en el sesgo de egreso de una carrera de ingeniería cualquiera y elaborar un camino hacia allí, comenzando con la formación básica e incorporando elementos básico-tecnológicos y tecnológicos.

# Perfiles posibles

- 
- 
- Física
  - Mecánica computacional
  - Computación científica
  - Ciencia de datos
  - Procesamiento de señales
  - Control
  - Energía
  - Procesos industriales
  - .....

# Perfil – Física

- Pretende dotar al estudiante de conocimientos y competencias que le permitan afrontar problemas tecnológicos cuyo entendimiento requiera una importante base de conocimientos básicos de las ciencias físicas.
- Propone que un gran número de los créditos de la carrera (entre 140 y 150) se destinen a unidades curriculares correspondientes al área de formación en Física (UCs de Fing, FCien,,,) )
- UCs de Ingeniería Aplicada que sesguen la formación hacia un área de trabajo (ambiente, energía, microelectrónica, mediciones, ...)

# Perfil – Física



---

- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Mecánica Newtoniana, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Electromagnetismo, Física Experimental 2, *Teoría de circuitos*, ....

# Perfil – Mecánica computacional

- Apunta a la formación de profesionales que puedan participar en equipos de trabajo interdisciplinario, aportando en el desarrollo de modelos físico-matemáticos y su posterior implementación utilizando métodos computacionales.
- Podrán enfrentar problemas de diversas áreas de la ingeniería, tales como la mecánica, civil estructural, química, ciencia de materiales y biomecánica.
- Importante formación en materiales, mecánica de fluidos, mecánica de sólidos, computación científica.

# Perfil – Mecánica computacional



---

- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Mecánica Newtoniana, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Física térmica, Física Experimental 2, Métodos numéricos

*Resistencia de materiales 1 (perfil más de ing. civil)*

*Comportamiento mecánico de materiales (perfil más de ing. mecánica)*



# Perfil – Computación científica (IO)

---

- Fuerte presencia de la formación computacional.
- Métodos computacionales de resolución de grandes problemas.
- Orientado a la investigación de operaciones y la optimización.
- Áreas de aplicación: logística, ruteo de vehículos, uso eficiente de recursos, etc.

# Perfil – Computación científica (IO)

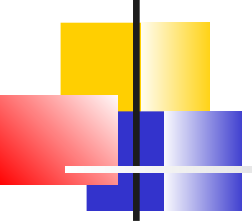
- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Matemática Discreta 1, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Mecánica Newtoniana, Programación 2, *Diseño lógico ó Lógica*, ...

# Perfil – Ciencia de datos

- 
- 
- Manejo de datos a gran escala.
  - Técnica modernas de minería de datos.
  - Fuerte uso del *machine learning*, redes neuronales, etc.
  - Áreas de aplicación: transversal a casi todos los problemas.

# Perfil – Ciencia de datos



---

- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Matemática Discreta 1, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Mecánica Newtoniana, Programación 2, *Diseño lógico (ó Lógica en 5to semestre), ...*

# Perfil – Control

- Modelado, análisis y control de sistemas.
- Implica medir, procesar y actuar sobre un sistema concreto.
- Fuerte base físico-matemática.
- Se puede ir hacia el control industrial o la robótica.

# Perfil – Control

- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Mecánica Newtoniana, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Electromagnetismo, Física Experimental 2, Teoría de circuitos, Física térmica



# Perfil – Procesamiento de señales y aprendizaje automático

---

- Similar al de ciencia de datos, más cercano a la ingeniería eléctrica.
- Los datos se entienden como *señales*.
- Fuerte base matemática de procesamiento de señales.
- Técnicas de *machine learning*.
- Audio, imágenes, video, visión artificial, etc.



# Perfil – Procesamiento de señales y aprendizaje automático

---

- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Mecánica Newtoniana, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Matemática discreta 1, Física Experimental 2, Teoría de circuitos, Electromagnetismo



# Perfil – Energía

- Apunta a un profesional que pueda desempeñarse en la planificación, diseño, operación y administración de sistemas de energía, con énfasis en las nuevas tecnologías de generación y utilización.
- Su formación le aportará herramientas para moverse en la globalidad o en las distintas etapas de la cadena de valor de la energía, desde la generación hasta su uso eficiente.
- Además de la amplia base físico-matemática, se recomiendan conocimientos de química y de fundamentos físicos de las nuevas fuentes energéticas.
- Se sugiere una buena formación en fundamentos de mecánica de los fluidos, transferencia de calor, teoría de circuitos, máquinas eléctricas, máquinas térmicas.
- Se plantea la pertinencia de la formación en las áreas de planificación, gestión de riesgos y medio ambiente.

# Perfil – Energía



---

- **Tercer semestre:**

Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Mecánica Newtoniana, Física Experimental 1, Física 3.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Electromagnetismo, Física Experimental 2, Física térmica, ...

# Perfil – Procesos industriales

- Profesional capacitado para abordar desafíos industriales desde una perspectiva integral.
- Su formación se basa en una sólida comprensión de las matemáticas y la física, lo que le permite analizar y modelar sistemas complejos con precisión.
- Agrega además conocimientos específicos en ingeniería de procesos, orientados al análisis, diseño, optimización y supervisión de procesos industriales.
- Tiene una profunda comprensión de las herramientas computacionales, lo que le permite simular, predecir y automatizar procesos industriales y sus impactos.

# Perfil – Procesos Industriales

- **En tercer semestre:**

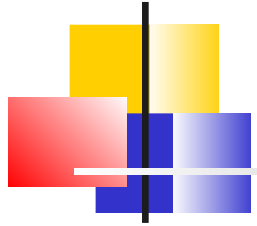
Cálculo vectorial, Probabilidad y estadística, Física 3, Física Experimental 1, Principios de química general, Mecánica Newtoniana.

- **Cuarto semestre:**

Int. a las ecuaciones diferenciales, Física térmica, Física Experimental 2, Int. a la Ingeniería de Procesos, Probabilidad y estadística...

# Desafíos

- Carrera nueva, sin tradición (dentro y fuera de Fing).
- Hacia adentro: no hay un instituto claro de referencia, no hay recursos propios, cursos, docentes, etc.
- Hacia afuera: no conocida por empleadores; hay que construir la demanda y la inserción laboral.
- Noción de cohorte: generar actividades propias para la pertenencia.



---

Muchas gracias!!!

Más información:

<https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=1570>

Contacto: [ingenieria.fisicomatematica@fing.edu.uy](mailto:ingenieria.fisicomatematica@fing.edu.uy)

Preguntas?

