



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

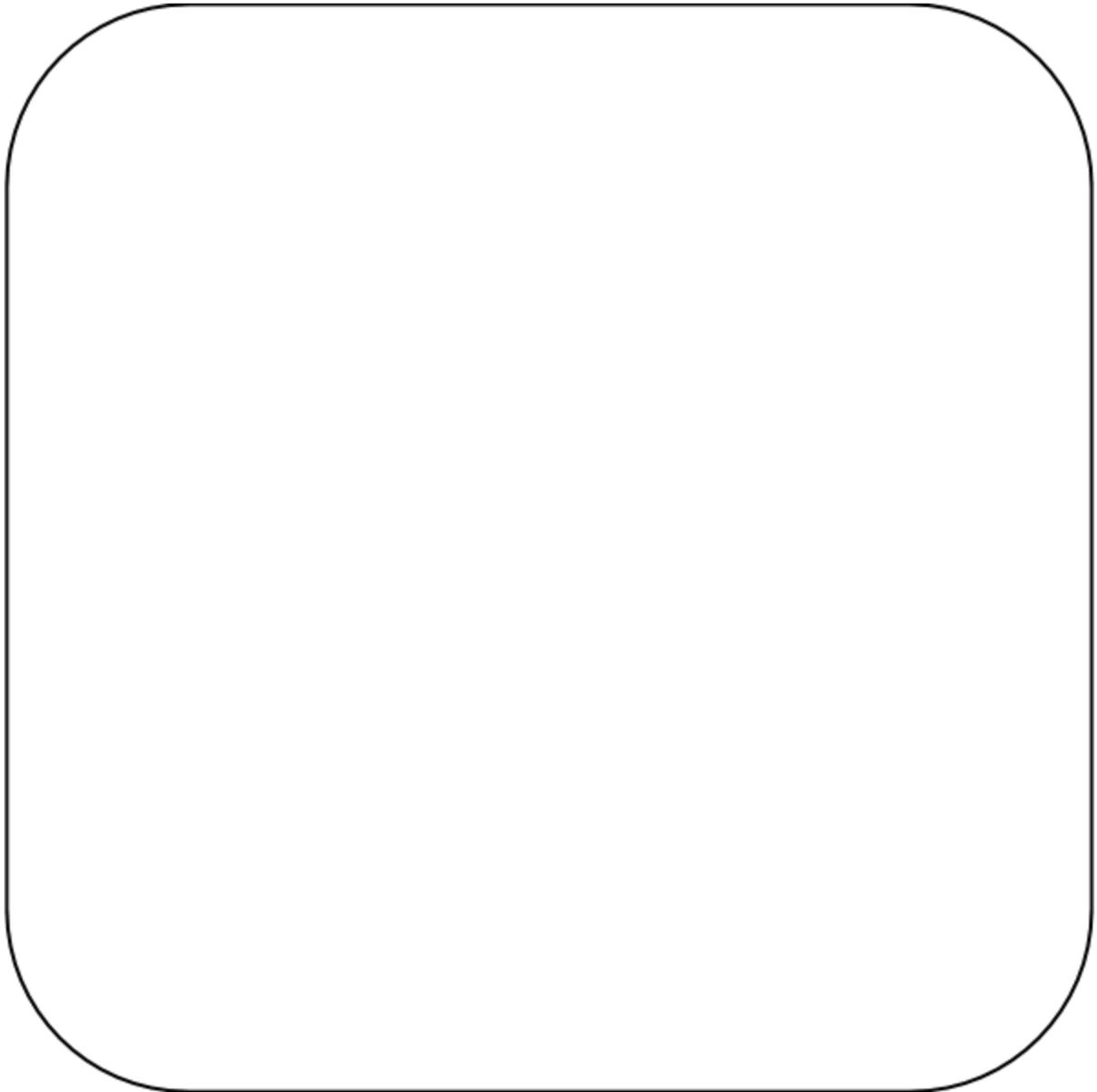
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

Carrera: **Licenciatura en Ciencias Geológicas**
Carrera: **Doctorado en Ciencias Geológicas**

Código de la carrera: **04**
Código de la carrera: **54**
Código de la materia: **GEOL930035**

GEOFÍSICA DE LA TIERRA SÓLIDA



Carácter:

Curso obligatorio de licenciatura (plan 1993).....

NO

Puntaje:

Curso optativo de licenciatura (plan 1993).....	SI	5	puntos	
Curso de posgrado	SI		5	puntos
Seminario.....	NO		-	puntos

Duración de la materia: **15 semanas (excepcional por ASPO)** Cuatrimestre en que se dicta: **2°**

Frecuencia en que se dicta: **todos los años**

Horas de clases:

	8	teóricas.....	6 Hs
		problemas.....	2 Hs
		laboratorios.....	0 Hs
		seminarios.....	0 Hs
Carga horaria semanal.....			8 Hs
Carga horaria total		128 Hs	

Asignaturas Correlativas: **Geotectónica.**

Forma de evaluación: **Tres presentaciones orales virtuales (vía aulas virtuales)**

Recuperatorios virtuales orales, uno para cada parcial.

Examen final oral (virtual hasta tanto la FCEyN habilite exámenes presenciales)

Docente/s a cargo: **Dr. Augusto E. Rapalini**

Fecha: 21 /11 /2020

Firma: 

Aclaración: Augusto Rapalini

PROGRAMA ANALÍTICO DE GEOFÍSICA DE LA TIERRA SÓLIDA

1. Introducción. Objetivos y características de la asignatura
2. Principios de Cosmología. Medición de distancias astronómicas. Corrimiento al rojo. Ley de Hubble. Expansión del Universo. Modelos cosmológicos del siglo 20. Modelo Standard. Materia Oscura. Energía Oscura.
3. Medio interestelar. Nebulosas: tipos y clasificación. Formación y evolución de las estrellas. Discos protoplanetarios. Origen del sistema solar. Formación de los planetas. Planetas rocosos y gaseosos. Ley de Titius-Bode. Límite de Roche.
4. El sistema Solar. Características de cada planeta. Lunas. Planetas enanos. Meteoritos. Cometas
5. Exoplanetas. Métodos de detección. Sistemas planetarios extrasolares.

6. Rotación terrestre. Gravedad. Mareas. Interacción Tierra-Luna.
7. Campo gravitatorio. Elipticidad. Variaciones latitudinales. Aplanamiento de equilibrio
8. Rotación terrestre: precesión, bamboleo, irregularidades. Ciclos de Milankovitch
9. Geocronología. Breve historia. Edades radioisotópicas. Transformaciones radiactivas. Sistemas isotópicos en Geología. Métodos. K-Ar. Ar-Ar. Rb-Sr. Sm-Nd. U-Pb. Isocronas. Errocronas. Diagramas de concordia. Nucléidos cosmogénicos. Carbono 14.
10. Estado térmico de la Tierra. Flujo calórico. Mediciones. Calor primordial. Contribución radiactiva. Modos de transmisión de calor: corteza, manto, núcleo. Modelos cosmoquímicos, geoquímicos y geodinámicos. Geoneutrinos.
11. Sismología. Ondas y fases sísmicas. Principales interfases sísmicas. Oscilaciones libres. Ondas superficiales. PREM. Ecuación de Adams-Williamson. Composición del manto y el núcleo. Principios de Tomografía sísmica. Modelos tomográficos. "Bulk sound velocity". Parámetro de calidad (Q). Interfases del manto. Topografía de interfases. Zonas de ultra baja velocidad. Núcleo interno. Anisotropía.
12. Sismicidad. Teoría del rebote elástico. Intensidad y magnitud de sismos. Escalas. Momento sísmico. Fenomenología de los sismos. Ley de Gutenberg y Richter. Caída de estrés. Ley de Omori. Fractalidad. Sistemas críticamente auto-organizados. Predicción Sísmica. Sismos profundos. Mecanismos alternativos.
13. El campo magnético terrestre. Breve recuento histórico. Variación secular. Campo dipolar y no dipolar. Jerks geomagnéticos. Reversiones de polaridad. Cronos y supercronos. Excursiones geomagnéticas.
14. Variaciones en la intensidad del campo magnético terrestre. Paleointensidades absolutas y relativas. Registro histórico y geológico. Paleointensidades en el Precámbrico y edad del núcleo interno. Controversias. Modelos de origen del campo. Modelos analógicos y numéricos. Modelos de campo débil y de campo fuerte. Geodínamo.
15. Modelos isostáticos. Comportamiento elástico de la litósfera. Ejemplos. Cálculo de espesor elástico. Rigidez flexural. Ejemplos regionales. Espesor cortical global. Subsistencia tectónica.
16. Mecánica de la corteza. Deformación frágil y dúctil. "Creep". Elasticidad y viscosidad. Espesor elástico equivalente. Estructura termomecánica. Topografía dinámica. Isostasia térmica. Modelados gravitatorios 3D.

Bibliografía principal:

- Arora, K., Cazenave, A., Engdahl, E. R., Kind, R., Manglik, A., Roy, S. & Uyeda, S. (2011). *Encyclopedia of solid earth geophysics*. Springer Science & Business Media.
- Davies, G. F. (2001). *Dynamic Earth: Plates, plumes and mantle convection*. Cambridge Univ. Press.
- Fowler, C. M. R. (2005). *The solid earth: An introduction to global geophysics*: Cambridge Univ. press.
- Lowrie, W.: 2007. *Fundamentals of Geophysics (Second ed.)*. Cambridge Univ. Press

- Pasquale, V., Verdoya, M. and Chiozzi, P. (2017). *Geothermics: Heat Flow in the Lithosphere (Second ed.)*. Springer
- Schubert, G. (2015). *Treatise on geophysics*. Elsevier.
- Stacey, F. D., & Davis, P. M. (2009). *Physics of the Earth*. Cambridge University Press.
- Turcotte, D. L., & Schubert, G. (2014). *Geodynamics (3rd Edition)*. Cambridge University press.

Consideraciones generales sobre la asignatura

Los contenidos de esta asignatura comprenden las principales características de nuestro planeta desde un punto de vista geofísico y geológico y con un enfoque centrado en una visión a gran escala. Los mismos incluyen el contexto astronómico de origen y evolución de la Tierra, su estructura interna y los procesos que en ella se desarrollan, así como los fundamentos de las metodologías utilizadas para obtener la información relevante.

El objetivo mayor es contribuir a formar geocientistas con una comprensión más global de los procesos y registros geológicos en un marco conceptual que los permita observar como parte de un sistema mucho mayor: nuestro planeta y su entorno. La asignatura tiene como objetivos principales profundizar los conocimientos y la formación de los estudiantes de grado y posgrado en las principales características, procesos e historia evolutiva de nuestro planeta. El dictado está enfocado hacia una visión global planetaria y al entendimiento de los mecanismos físicos que condicionan los procesos y la evolución geológica de la Tierra. Comprenden a su vez la visión de nuestro planeta en su entorno astronómico local y general. Se considera un objetivo importante también alcanzar por parte del alumnado una mejor y más profunda comprensión de las metodologías utilizadas para obtener información relevante, la racionalidad de las interpretaciones de la evidencia existente, las incertezas observacionales y de paradigmas en las diferentes hipótesis sobre múltiples aspectos y procesos planetarios que afectan o han afectado a la Tierra. Un aspecto central de la asignatura es promover la búsqueda autónoma de información por parte de los alumnos y su discusión y evaluación crítica.

Los contenidos incluyen (la enumeración no es exhaustiva): teorías actuales e históricas sobre el origen del universo, modelo cosmológico estándar, planetas extrasolares, origen y composición del sistema solar, el sistema gravitatorio Tierra-Luna y su evolución, ciclos astronómicos (ej. Milankovitch), estructura interna de la Tierra mediante información sismológica, dinámica del manto y núcleo, aspectos termodinámicos del manto, características y origen del campo magnético terrestre, reversiones de polaridad y paleointensidad, origen y edad del núcleo interno, principios geodinámicos de la litósfera, modelos de evolución geológica en el Hadeano y Arqueano temprano, Ciclos de supercontinentes, límites del uniformitarismo en el Precámbrico.

La modalidad de evaluación es múltiple y se puede considerar en categorías jerárquicas. La primera modalidad comprende la evaluación de la realización adecuada de todos y cada uno de los trabajos prácticos indicados. La segunda, la presentación de seminarios sobre temas específicos que el/la alumno/a debe llevar a cabo incluyendo la búsqueda bibliográfica, su análisis, síntesis y exposición oral. Una tercera modalidad es la de exámenes parciales escritos. La aprobación final de la asignatura es a través de un examen final oral individual.

Es de destacar que el dictado de la asignatura pretende mantener un cierto grado de libertad en la presentación de los temas a desarrollar, sin por ello perder una estructura orgánica básica, a fin de promover el desarrollo de la propia curiosidad e iniciativa del alumnado. Esto es posible de ser realizado debido a que el número de alumnos muy raramente supera la decena, lo que permite una interacción significativa con cada uno de ellos. Se pretende que las clases teóricas no sean unidireccionales y se hace un uso moderado pero efectivo de mecanismos didácticos como la “clase inversa” para promover la iniciativa y el compromiso de los estudiantes.