**AREA GEOCIENCIAS**

**FORMULARIO PARA PRESENTACIÓN DE CURSOS DE POSGRADO**

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

|  |
| --- |
| **26/06/2024** |

**1) DATOS SOBRE EL CURSO**

1.1. Nombre completo:

|  |
| --- |
| CONTROLES ESTRUCTURALES Y PETROSEDIMENTARIOS DEL ESPACIO MINERALIZADO |

1.2. Nombre abreviado (máx 20 caracteres, para Bedelía):

|  |
| --- |
| CONTROLES MINERALIZACION |

1.3. Cupo de estudiantes (si corresponde):

|  |
| --- |
|  |

1.4. Fechas previstas para la realización:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha inicio** dd/mm/aa | 04/11/24 |
| **Fecha Finalización** dd/mm/aa | 20/12/24 |

1.5. Horario (tentativo):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horarios** | **Lu** | **Ma** | **Mi** | **Ju** | **Vi** | **Sa** | **Do** |
| Inicio | 09:00 | 09:00 | 09:00 | 09:00 | 09:00 |  |  |
| Fin | 18:00 | 18:00 | 18:00 | 18:00 | 18:00 |  |  |

1.6. Detalles de carga horaria (horas):

|  |  |
| --- | --- |
| - Carga horaria total del curso. | 80 = 45 (presenciales) + 35 (virtuales) |
| - Carga horaria de clases teóricas. | 30 (presencial en la semana del 4 al 8/11) |
| - Carga horaria de clases prácticas (incluir salidas de campo, seminarios, presentaciones de trabajos, talleres | 15 prácticas (presencial en la semana del 4 al 8/11)  15 discusión (virtual - sincrónicas, con posterioridad a la semana del 4 al 8/11)  20 análisis de caso (virtual-sincrónicas, con posterioridad a la semana del 4 al 8/11) |

Nota: En el **ANEXO** se detallan los criterios para el cálculo de créditos para cursos.

1.7. Actividades a realizar (marcar con una cruz el casillero y especificar cantidad de horas).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Clases expositivas teóricas |  | Cantidad de horas: | 30 (presencial en la semana del 4 al 8/11) |
| Trabajo de campo |  | Cantidad de horas: |  |
| Talleres de discusión |  | Cantidad de horas: | 15 (virtual-sincrónicas, con posterioridad a la semana del 4 al 8/11) |
| Seminarios |  | Cantidad de horas: |  |
| Trabajo de laboratorio |  | Cantidad de horas: | 15 (práctico- presencial en la semana del 4 al 8/11) |
| Actividades no presenciales (solo cursos intensivos) |  | Cantidad de horas: | 20 (virtual-sincrónicas, con posterioridad a la semana del 4 al 8/11, para la realización de un análisis de caso) |

1.8. Evaluación

Los cursos se aprobarán con una evaluación final individual en la que el estudiante deberá alcanzar como mínimo una calificación correspondiente al 65% (sesenta y cinco por ciento) del puntaje máximo (nota 6 –seis- de acuerdo a la escala de la UdelaR).

La evaluación del curso será mediante (marque con una cruz):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X | Examen escrito | |
|  | Examen oral | |
|  | Trabajo escrito/proyecto | |
|  | Otro tipo (especificar): |  |

1.9. Especifique si el curso admite a estudiantes de grado y de otras carreras de posgrado:

|  |
| --- |
| El curso podría admitir estudiantes de grado de la Licenciatura en Geología. |

1.10. Indicar modalidad de dictado (virtual/presencial/mixta):

|  |
| --- |
| Mixta – El curso tendrá dos semanas intensivas (una presencial y otra virtual) y un examen final. Estas 3 instancias de aprendizaje estarán separadas, cada una de ellas, por 2 semanas de trabajo domiciliario. |

**2) DATOS SOBRE EL/LOS COORDINADOR/ES Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL CURSO**

2.1 Coordinador/es del curso (nombre y correo electrónico de contacto):

|  |
| --- |
| Dra. Ethel Morales |

2.2 Docentes participantes (PEDECIBA):

|  |
| --- |
|  |

2.3 Docentes participantes invitados (no PEDECIBA, adjuntar CV):

|  |
| --- |
| Dr. Eduardo A. Rossello |

2.4 Otros colaboradores (por ej., estudiantes de doctorado):

|  |
| --- |
|  |

**3) CONTENIDO ACADÉMICO DEL CURSO**

3.1 Objetivo de la asignatura:

|  |
| --- |
| Actualizar conocimientos fundamentales y modernos de la Geología Estructural y Tectosedimentación aplicados al control espacial de los recursos geoeconómicos. Se analizarán herramientas prácticas y sencillas de análisis, basadas en fundamentos físicos multiescalares 4D, para la identificación y definición de estructuras continuas y discontinuas determinantes de objetivos y prospectos mineros y petroleros. |

3.2 Metodología de enseñanza:

|  |
| --- |
| El curso contempla revisar aspectos físicos fundamentales de la deformación de los materiales aplicados al análisis y descripción de las estructuras geológicas a partir de modelos analógicos y ejemplos reales. El análisis teórico y práctico de ejemplos contribuirán a una mejor comprensión integral de los controles espaciales de los recursos naturales.  Se proporcionarán ejercicios, ejemplos y estudios de caso para la discusión interactiva individual y grupal. |

3.3 Temario:

|  |
| --- |
| 1 INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS  Presentación, metodología del curso, alcances y objetivos del curso.  Evolución del conocimiento de la evaluación de la geometría de los volúmenes mineralizados y sus tendencias actuales. Definiciones  Escalas del trabajo geológico  Bibliografías general y específica de los temas a desarrollar.  2 CAMPOS DE ESFUERZOS VS. DEFORMACIÓN  Concepto de Fuerza y Esfuerzo  Modelos de deformación interna.  Representaciones y modelos deformativos.  Ensayos mecánicos de materiales.  3 FACTORES FÍSICOS INFLUYENTES EN LA DEFORMACIÓN  Límites de resistencia y respuestas deformativas de las litologías.  Influencia de la temperatura, presión confinante, velocidad, presencia de fluidos y anisotropías preexistentes.  Comportamientos frágiles vs. dúctiles  4 DEFORMACIONES DISCONTINUAS  Tipos de fracturas: diaclasas y fallas normales, inversas y transcurrentes  Relaciones espaciales entre las fracturas y los esfuerzos: Ley de Anderson.  Sistema de Riedel. Ornamentaciones 2D y 3 D: pandeos-flexuras, resaltos y colas de  caballo. Conceptos de transpresión y transtensión.  5 DEFORMACIONES CONTINUAS  Plegamientos, tipos y condicionantes físicos.  Intrusiones magmáticas  Diapirismo  6 ESTILOS ESTRUCTURALES Y TÉCNICAS DE ESTUDIO  Ambientes tectónicos y cuencas asociadas  Cuencas de márgenes pasivos y activos  Estudio de las plegadas y corridas, Trampas estructurales.  El factor temporal generación, migración y carga: oportunismo y persistencia  Influencia de la topografía en la vergencia tectónica  7 CONCEPTOS DE TECTOSEDIMENTACIÓN  Relaciones entre erosión, transporte y depositación.  Generación de depocentros. Distribución espacial de secuencias sedimentarias.  Condiciones mecánicas del fracturamiento.  Localización de ambientes dilatantes.  8 TECNICAS DE REPRESENTACION ESPACIAL  Proyecciones estereográficas vs. ortográficas  Programas estadísticos  Discusión de las orientaciones proporcionadas por registros e imágenes de pozos.  9 DISCUSIÓN FINAL Y CONCLUSIONES  Comentarios sobre beneficios y limitaciones de los programas habitualmente utilizados Usos de técnicas ortográficas y estereográficas.  Evaluación |

3.4 Bibliografía:

|  |
| --- |
| Anderson, E.M. 1905. The dynamics of faulting. Transactions of the Edinburgh Geological Society, 8: 387-402.  Anderson, E.M. 1951. The dynamic of the faulting and dyke formation with application to Britain. Oliver & Boyd, 200 p., Edimburgo.  Boyer, S.E y Elliott, D. 1982. Thrust systems. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 66 (9): 1196-1230.  Cobbold, P.R., Davy, P., Gapais, D., Rossello, E.A., Sadybakasov, E., Thomas, J.C., Tondji-Biyo, J.J. y de Urreiztieta, M. 1993. Sedimentary basins and crustal thickening. En: Cloetingh, S., Sassi, W., Horvath, F. y Puigdefábregas, C. (eds.), Basin analysis and dynamics of sedimentary basin evolution. Sedimentary Geology, 86: 77-89.  Coward, M.P. 1994. Inversion tectonics. In: Hancock, P.L. (ed.), Continental deformation. Pergamon, 289-304, Oxford.  Dahlstrom, D.D.A. 1969. Balanced cross sections. Canadian Journal of Earth Sciences, 6: 743-757.  Davy, P. y Cobbold, P.R. 1991. [Experiments](about:blank) [on](about:blank) [shortening](about:blank) [of](about:blank) [a](about:blank) [4-layer](about:blank) [model](about:blank) [of](about:blank) [the](about:blank) [continental](about:blank) [lithosphere.](about:blank) [Tectonophysics](about:blank) 188[:](about:blank) [1-25.](about:blank)  Davis, G.H. y Reynolds, S.J., 1996. Structural geology of rocks and regions. John Wiley & Sons 776p., New York.  Gough, D.I. y Bell, J.S. 1982. Stress orientation from borehole wall fractures with examples from Colorado, east Texas, and northern Canada. Canadian Journal of Earth Sciences 19: 1358-1370.  Healy, D., Butler, R.W.H., Shipton, Z.K. y Sibson, R.H. (eds.) 2012. Faulting, fracturing and igneous intrusion in the Earth’s Crust. Geological Society of London, Special Publications, 367: 1-6.  Jaeger, J.C. y Cook, N.G.W. 1979. Fundamentals of rock mechanics. Chapman and Hall: 593 p., Londres.  Jaeger, J.C. y Cook, N.G.W. 1976. Fundamentals of rock mechanics. Chapman & Hall, 114 (3): 585 pp., London.  Marshak, S. y Woodward, N. 1988. Introduction to cross-section balancing. En: Marshak, S., Mitra, G. (eds), Basic methods of structural geology: Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall: 303–302.  Mandl, G. 2005. Rock joints. The mechanical genesis. Springer, 211p., Oxford.  McClay, K.R. y Dooley, T. 1995. [Analogue](about:blank) [models](about:blank) [of](about:blank) [pull-apart](about:blank) [basins.](about:blank) [Geology](about:blank) [23:](about:blank) [711-714.](about:blank)  McClay, K.R. 2004. Thrust tectonics and hydrocarbon systems. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 82: 667 p.  Moody, J.D. y Hill, M.J. 1956. Wrench fault tectonics. Geological Society of America, Bulletin 67: 1207.1246.  Park, R.G. 2013. Foundation of structural geology. Chapman & Hall (3rd ed.) 202 pp. Londres.  Price, N.J. y Cosgrove, J.W. 1990. Analysis of geological structures. Cambridge University Press: 494 p., Cambridge.  Ramsay, J.G. y Huber, M.I. 1983. The techniques of modern structural geology, 1: Strain analysis. Academic Press: 307 pp., Londres.  Rossello, E.A. 2001. Sistemas tectónicos transcurrentes: una síntesis de sus condiciones mecánicas y aplicaciones geoeconómicas.En: Cortés, J.M., Rossello, E.A. y Dalla Salda, L. (eds.). Avances en Microtectónica. Asociación Geológica Argentina Serie D, Publicación Especial N° 5: 19-43, Buenos Aires.  Rossello, E.A. 2008. Influencia de la topografía sobre la vergencia tectónica. Revista de la Asociación Geológica Argentina 63 (2): 36-43.  Rossello, E.A. 2016. La fracturación del borde oriental de las Sierras Australes de Buenos Aires y su potencial como reservorio de fluidos en la adyacente cuenca Claromecó (Argentina). Revista de la Asociación Geológica Argentina. 73 (4): 493-512.  Rossello, E.A. 2017. Interpretaciones estructurales dinámicas a partir del análisis de ovalización (*break-outs*) de pozos: aplicaciones a perforaciones en la Formación Vaca Muerta (Cuenca Neuquina, Argentina). 20° Congreso Geológico Argentino, Simposio Geología de la Fm. Vaca Muerta, Actas SVM07: 5p., San Miguel de Tucumán.  Rossello, E.A., Zolezzi-Mir, D. 2024. Los fallamientos del Frente Llanero Colombiano: una revisión de las interpretaciones de piel fina versus piel gruesa basada en la Ley de Anderson y modelos analógicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 84: 100-120.  Rossello, E.A., Laprea-Bigott, M. 2023. Efecto de la fracturación en el muestreo petrofísico de núcleos para la estimación de porosidad y permeabilidad. Revista de la Asociación Argentina de Geologia Aplicada a la Ingeniería. N.º 50: 1-16. ISSN 2422-5703*.*  Rossello, E.A., López-Isaza, J.A. 2023. The structural control of mineralizations by dilatancies due to differential thermal expansivity (in disseminated deposits) and faults bending (in veins): revision and working hypothesis". Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 40 (1): 16-34.  Seeburger, D.A. y Zoback, M.D. 1982. The distribution of natural fractures and joints at depths in crystalline rock. Journal of Geophysical Research 87: 5517-5534.  [Sibson](about:blank), R.H., [Moore](about:blank), J.Mc.M. y [Rankin](about:blank), A.H. 1975 Seismic pumping - a hydrothermal fluid transport mechanism. Journal of the Geological Society (1975) 131 (6): 653-659.  Sibson, R.H. 1990. Conditions for fault-valve behavior. Geological Society, London, Special Publications, 54, 15-28,  Twiss, R.J. y Moores, E.M. 1992. Structural geology. Freeman & Co. 532 pp., Nueva York.  Woodcock, N.H. y Daly, M.C. 1986. The role of strike-slip fault systems at Plate Boundaries [and discussion]. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, 317 (1539): 13-29  Wyllie, D.C. y Mah, C.W. 2005. Rock slope engineering civil and mining. Spon Press 4th Ed., 456p., London.  Zoback, M.D. 2007. Reservoir Geomechanics. University Press, Cambridge doi:10.1017/CBO9780511586477 |

3.5 Conocimientos previos requeridos:

|  |
| --- |
| Se requiere que los participantes tengan conocimientos de recursos mineros y petroleros. |

**4) INFORME FINAL** Al finalizar el curso, el docente responsable deberá presentar una breve evaluación de la actividad, indicando:

1. Porcentaje de asistencia (% de inscriptos que alcanzaron el mínimo requerido de asistencias para aprobar el curso).

2. Participación de docentes del exterior (si corresponde).

3. Opinión general:

- ¿Cómo valora el desarrollo de la interacción docente-estudiante durante el curso?

- ¿Cómo valora el seguimiento de las actividades del curso por parte de los estudiantes?

- ¿El curso se dictó y cursó con normalidad de acuerdo a lo esperado?

- ¿Surgieron imprevistos?

- ¿Fue necesario introducir cambios en el curso durante su realización, en relación a la propuesta original? Si fue el caso, por favor especificar.

Nota: Máximo una carilla.

**5) SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO** (ítem exclusivo para aquellos cursos que soliciten financiamiento). Indicar si el curso solicita fondos al Área Geociencias. En caso de que así sea, por favor adjuntar el formulario de *Solicitud de Financiamiento*.

**ANEXO**

CRITERIO PARA EL CÁLCULO DE CRÉDITOS

La Comisión de Posgrado asignará los créditos a cada curso hasta un máximo de 15, atendiendo al carácter obligatorio o no del mismo, a la amplitud de su contenido y a su extensión horaria.

El estudio de esta propuesta será realizado por la Comisión de Posgrado del área.

De acuerdo al Acta 261/23 de Comisión de Posgrado, se aplicará el factor 1.8 a todas las horas presenciales (teóricas/prácticas) en los cursos del área Geociencias, independientemente de la duración del curso (semestral o concentrado). Se solicita por tanto no incluir horas no presenciales al cálculo de horas del curso.

Observaciones:

Máximo de horas teóricas por día cursos no intensivos: 8hs.

Máximo de horas teóricas por día cursos intensivos: 10hs.

Cada día de salida de campo corresponden a 8hs de trabajo práctico