

Programa de Estudio

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

División

División de Ciencias Exactas, Naturales y Tecnológicas

Departamento

Ciencias de la Naturaleza

Academia

Ciencias de la Tierra

Programa(s) educativo(s)

Licenciatura en Ingeniería en Geofísica

Denominación de la unidad de aprendizaje:

Sismología de Movimientos Fuertes

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB743	48	32	80	8

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso	C	Técnico Medio	
CL = curso laboratorio		Técnico Superior	
L = laboratorio		Universitario	
P = práctica		Licenciatura	
T = taller		Especialidad	
CT = curso - taller		Maestría	
N = clínica		Doctorado	
M = módulo			
S = seminario			

Área de formación:

Básica particular.

Perfil docente:

Maestría y doctorado en Ciencias de la Tierra en el área de sismología.

Elaborado por:

M.C. Gabriel Reyes Alfaro

Actualizado por:

M.C. Gabriel Reyes Alfaro

Fecha de elaboración:	Fecha de última actualización:	Fecha de última evaluación:	Fecha de aprobación por Colegio Departamental:
16/07/2021	15/06/2022	06/09/2022	

2. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La materia “Sismología de movimientos fuertes” asociada a la Ingeniería en Geofísica pertenece al área de formación básica particular. Con cuatro horas a la semana, tres teóricas y una práctica.

El programa de la asignatura está diseñado para asociar el fenómeno sismológico de origen tectónico al estudio de la física de ondas y su posterior asociación a las propiedades geológicas y geofísicas del interior de la tierra. Al analizar los efectos de la propagación de ondas en una región de interés se puede caracterizar el fenómeno físico de acuerdo con un marco matemático apropiado. Con la caracterización del movimiento del suelo, el estudiante será capaz de procesar y analizar datos sismológicos y asociar sus observaciones con tareas relacionadas con la planificación y respuesta ante dichos eventos perturbadores (peligro, vulnerabilidad y riesgo).

3. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

Entender y aplicar conceptos básicos de física de ondas, mecánica el medio continuo y de sismología asociados a los efectos de los movimientos (sacudidas) violentos del terreno originados por el efecto de un fenómeno perturbador como lo es un terremoto.

Analizar el efecto de la dinámica del suelo debido al contenido de frecuencias y periodos de oscilación del suelo.

4. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

Será un profesional capacitado en la caracterización de la dinámica del suelo ante movimientos fuertes originados por sismos tectónicos. Será capaz de procesar, analizar e interpretar adecuadamente los registros (señales digitales) sísmicos originados por un evento de interés. Con ello, podrá ejecutar acciones relacionadas con caracterización del peligro, vulnerabilidad y riesgo que están ligadas a la previsión, planificación y resolución de problemáticas socioeconómicas. Esta asignatura aporta las siguientes competencias al perfil de egreso del Geofísico:

1. Participación en grupos de investigación interdisciplinarios.
2. Análisis riguroso de los principios conceptos teóricos relevantes para la física de ondas en nuestro planeta.
3. Obtención, manipulación y análisis de datos disponibles de fuentes internacionales.
4. Identificación de zonas vulnerables.
5. Asesoría a nuestras autoridades en cuestiones relevantes a la sismicidad.

5. SABERES:

Prácticos	Herramientas básicas de física, matemáticas y computación. Asociación de lo anterior a las áreas de la geofísica, geología y geodinámica de nuestro planeta.
Teóricos	Fundamentalmente matemáticas y física de propagación de ondas por el interior de la Tierra. Caracterización de tipos de suelo. Efectos de la distancia, magnitud y tipos de suelo ante un sismo. Lectura, procesamiento y análisis de datos (digitales) sismológicos.
Formativos	Lectura de fuentes bibliográficas científicas y académicas. Búsqueda, adquisición, lectura, procesamiento y análisis de datos geofísicos. Interpretación y asociación a temas de interés socioeconómico de la información anterior.

6. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

Parte I. Introducción a la sismología.

- Unidad I: Introducción.
 - Sismología global, de refracción, de reflexión, terremotos y sismo-tectónica.
 - Ondas, pulsos y rayos.
 - Detectando ondas sísmicas: geófonos, sismómetros y acelerómetros.
- Unidad II: Propagación de ondas sísmicas I: ondas de cuerpo.
 - Formulación de ecuación de onda 1-D.
 - Formulación ecuación de onda: estrés y deformación.
 - Ondas de cuerpo: Onda-P y Onda-S.
- Unidad III: Estructura interna de la Tierra.
 - Simetría esférica del planeta.
 - Ley de Snell y parámetro de rayo, p .
 - Relación velocidad vs profundidad en nuestro planeta.
 - Núcleo y manto.
 - Ondas longitudinales, transversales y moduli elástico.
 - Trayectorias en nuestro planeta.
 - Algunas técnicas para obtener imágenes internas de nuestro planeta:
 - Funciones de receptor.
 - Tomografía sísmica.
- Unidad IV: Propagación de ondas sísmicas II: ondas superficiales.
 - Ondas Rayleigh.
 - Ondas Love.
 - Dispersión de ondas, velocidad de fase y de grupo.
 - Curvas de dispersión y estructura de la Tierra.
 - Atenuación de ondas internas y superficiales.

Parte II. Movimientos fuertes del suelo.

- Unidad V: Parámetros de los movimientos fuertes.
 - Aceleraciones, velocidades y desplazamientos pico.
 - Espectros de las señales de desplazamiento, velocidad y aceleración.
 - Intensidad del sismo.
- Unidad VI: Oscilador armónico amortiguado y su relación con la aceleración.
- Unidad VII: Frecuencia y resonancia.
 - Respuesta estructural de los edificios.
- Unidad VIII: Factores que controlan la intensidad del movimiento.
- Unidad IX: Señales sísmicas de aceleración.
 - Registro.
 - Tratamiento.

Parte III. Acerca del peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico.

- Unidad X: Distribución de la sismicidad en nuestro planeta.
- Unidad XI: Métodos determinísticos y probabilísticos en zonas sísmicas.
- Unidad XII: Efectos locales.
- Unidad XIII: Estimación de los efectos de sitio.
 - Métodos empíricos y numéricos.
 - Algoritmos de cálculo.
- Unidad XIV: Riesgo y vulnerabilidad sísmica.
- Unidad XV: Metodologías de evaluación de vulnerabilidad sísmica.
- Unidad XVI: Pérdidas asociadas y escenarios de daños.

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

1) **Aprendizaje basado en problemas.**

- a) Analizar y entender el problema dado.
- b) Clarificar los conceptos
- c) Usar conocimientos previos para generar ideas y explicar el fenómeno físico.
- d) Organización de las ideas.
- e) Estudio independiente. Cada estudiante trabaja con los objetivos de aprendizaje.
- f) Resolución del problema y verificación de su solución.
- g) Evaluación (mediante exámenes y tareas).

2) **Aprendizaje basado en evidencias.**

Análisis de información situada en la literatura científica relacionada con el contenido teórico y práctico del curso. La actualización de los avances científicos de manera anual resulta muy relevante para cumplir con esta estrategia de enseñanza y aprendizaje.

3) **Aprendizaje basado en casos.**

La presentación de la información de un tema o situación concreta para analizar y discutir el uso de herramientas teóricas y metodológicas buscando la implementación de soluciones útiles. El ejercicio comparativo entre los productos de todos los estudiantes resulta fundamental en este caso.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño
Tareas y actividades semanales (ejercicios matemáticos), evaluaciones parciales después de cuatro sesiones (semanales).	En todos los productos de evidencia de aprendizaje se debe contar con una escritura y redacción competente a nivel universitario. Los recursos matemáticos deben estar muy bien fundamentados. La justificación de todo proceso y resultado matemático y computacional es requisito fundamental para la aprobación la evidencia de aprendizaje.

9. CALIFICACIÓN

Tres parciales, en cada uno de ellos, las evidencias de aprendizaje tendrán un valor de:

60% Examen.

20% Actividades en clase.

20% Tareas.

10. ACREDITACIÓN

Periodo ordinario. De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el	Periodo extraordinario. De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que
---	---

<p>alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. 	<p>el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente. II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente. III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso. <p>Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).</p>
--	---

11. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) Stein, S., Wysession, M. *An introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structure*. Wiley-Blackwell, 2002.
- 2) David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker - *Fundamentals of Physics Extended* (2013, Wiley).
- 3) Lay, T., Wallace, T., *Modern global seismology*, Academic Press, 1995.
- 4) Musset, A.E., Aftab-Khan, M. *Looking into the earth: An introduction to Geological Geophysics*. Cambridge University Press, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) Shearer, P. M., *Introduction to Seismology*. Cambridge University Press, 2009.

12. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)

Plataforma Google Classroom

Firma:

Presidente de Academia

Vo. Bo.

Jefe de Departamento