

Curso: SIMULACIÓN Y MODELACIÓN DE PROCESOS AMBIENTALES		Horas aula: 48
Clave: MAE10721		Horas plataforma: 16
Antecedentes:		Horas laboratorio: 0
Competencia del área:	Competencia del curso: Evaluar la complejidad de los temas ambientales en el ambiente natural y laboral con la finalidad de comprender el posible impacto y sus políticas de actuación, considerando las diferentes matrices y características ambientales para la protección y salud poblacional, con capacidad de análisis, innovación y liderazgo.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender la dinámica de los sistemas con base en las estructuras genéricas para su manejo y solución de problemas considerando las problemáticas ambientales actuales, con capacidad de análisis e innovación. 2. Analizar los modelos ambientales utilizando los principios de conservación con la finalidad de comprenderlos, simularlos y tomar decisiones bajo el esquema de las normas ambientales nacionales e internacionales, con capacidad de análisis e innovación. 3. Estructurar modelos de procesos ambientales con la finalidad de simular problemáticas ambientales actuales considerando los principios científicos establecidos, con capacidad de análisis e innovación. 		
Perfil del docente:		
Posgrado en ciencias biológicas, ciencias ambientales o afín. El profesor debe poseer aptitudes y habilidades docentes, conocimiento del área de la asignatura, además de emplear las nuevas tecnologías para promover el aprendizaje acorde a los cambios del conocimiento, con experiencia académica o profesional mínima de 3 años relacionada al tema. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
Elaboró: MORALES ROMERO DANIEL		Octubre 2020
Revisó: MARTHA ELISA RIVAS VEGA		Noviembre 2020
Última actualización:		
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos		Noviembre 2020

Elemento de competencia 1: Comprender la dinámica de los sistemas con base en las estructuras genéricas para su manejo y solución de problemas considerando las problemáticas ambientales actuales, con capacidad de análisis e innovación.

EC1 Fase I: Introducción a los Procesos Ambientales.

Contenido: Conceptos básicos, tipos de sistemas y modelos ambientales.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Trabajo de Investigación Conceptos de Procesos Ambientales.

Elaborar un trabajo de investigación sobre conceptos de procesos ambientales. El facilitador expondrá de forma grupal en clase, las definiciones y los conceptos sobre los procesos ambientales. Posteriormente, de manera individual y por medio de un trabajo de investigación, se elaborará un glosario de definiciones y clasificaciones sobre los procesos ambientales. La extensión de los conceptos será especificada por el facilitador.

El trabajo de investigación será entregado mediante plataforma educativa institucional, en la fecha establecida para ello.

3 hrs. Aula
1 hr. Plataforma

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
- Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.
- Vídeos proporcionados por el facilitador.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica Investigación de Conceptos](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Trabajo de Investigación sobre Tipos de Sistemas.

Elaborar un trabajo de investigación sobre los tipos de sistemas. El facilitador proporcionará de forma grupal en el aula, los fundamentos sobre los tipos de sistemas existentes. La actividad consiste en elaborar un trabajo de investigación de manera individual sobre los tipos de sistemas (estables e inestables, hiperestables, oscilantes y sigmoidales).

El trabajo será presentado en plataforma educativa institucional, en la fecha establecida y según las características solicitadas por el facilitador.

3 hrs. Aula
1 hr. Plataforma

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
- Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.
- Vídeos proporcionados por el facilitador.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica Trabajo de Investigación](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Ensayo Modelos Ambientales en el Mundo.

Elaborar un ensayo sobre los modelos ambientales en el mundo. Leer respecto a la historia y aplicación de los modelos ambientales. Identificar sus aplicaciones y avances. La información

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena*

<p>del ensayo deberá ser redactada en idioma inglés.</p> <p>Presentar el ensayo mediante plataforma educativa institucional, en la fecha y con la extensión especificada por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Plataforma</p>	<p>(2da.ed.). USA: Jonh Wiley Sons, Inc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incropera, F. (2007). <i>Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)</i>. USA: John Wiley & Sons Inc. • Mihelcic, J. (2002). <i>Fundamentos de Ingeniería Ambiental</i>. México: Limusa. • Vídeos proporcionados por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Ensayo</p>
--	---

EC1 Fase II: Principios de Conservación.

Contenido: Principios de conservación en agua, suelo y aire.

<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Trabajo de Investigación Principios de Conservación en Agua, Suelo y Aire.</p> <p>Elaborar un trabajo de investigación sobre los principios de conservación en agua, suelo y aire. El facilitador proporcionará de manera grupal en aula, los fundamentos sobre los principios de conservación en agua, suelo y aire. La actividad consiste en elaborar un trabajo de investigación en forma individual sobre los principios de la conservación en agua, suelo y aire, tomando en consideración las especificaciones del facilitador.</p> <p>La evidencia de investigación será presentada mediante plataforma educativa institucional, en la fecha correspondiente.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Plataforma</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bird, B. (2002). <i>Transport Phenomena (2da.ed.)</i>. USA: Jonh Wiley Sons, Inc. • Incropera, F. (2007). <i>Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)</i>. USA: John Wiley & Sons Inc. • Mihelcic, J. (2002). <i>Fundamentos de Ingeniería Ambiental</i>. México: Limusa. • Vídeos proporcionados por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Trabajo de Investigación</p>
---	---

<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Evaluación del Elemento de Competencia.</p> <p>Resolver de manera individual, el examen del elemento de competencia, proporcionado por el facilitador en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias entregadas en el elemento de competencia, para su estudio previo a la evaluación. • Reactivos elaborados por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Puntuación obtenida en el examen según aciertos y desarrollo de respuestas otorgadas.</p>
--	--

Evaluación formativa:

- Trabajo de Investigación Conceptos de Procesos Ambientales.
- Trabajo de Investigación sobre Tipos de Sistemas.

- Ensayo Modelos Ambientales en el Mundo.
- Trabajo de Investigación Principios de Conservación en Agua, Suelo y Aire.
- Evaluación del Elemento de Competencia.

Fuentes de información

1. Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
2. Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
3. Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.

Elemento de competencia 2: Analizar los modelos ambientales utilizando los principios de conservación con la finalidad de comprenderlos, simularlos y tomar decisiones bajo el esquema de las normas ambientales nacionales e internacionales, con capacidad de análisis e innovación.

EC2 Fase I: Simulaciones Digitales.

Contenido: Modelos de simulación ambiental.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 6: Ensayo Construcción de Modelos de Simulación Ambiental.

Elaborar un ensayo sobre la construcción de modelos de simulación ambiental. El facilitador explicará en forma grupal en el aula, cómo funcionan los modelos de simulación ambiental. Una vez revisado el tema, de manera individual analizarán diversas formas de construcción de los modelos ambientales.

Deberán entregar un ensayo sobre la construcción de un modelo de simulación ambiental explicando el funcionamiento de éste y los resultados obtenidos. La evidencia de la actividad será entregada mediante plataforma educativa institucional, según la fecha y las especificaciones solicitadas por el facilitador.

4 hrs. Aula
1 hr. Plataforma

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
- Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.
- Vídeos y artículos proporcionados por el facilitador.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica Ensayo](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Investigación sobre Aplicación de los Modelos de Simulación Ambiental.

Investigar sobre las aplicaciones de los modelos de simulación ambiental. El facilitador explicará de forma grupal en el aula, los campos de acción de los modelos ambientales. Una vez revisado el tema, de manera individual analizarán áreas de oportunidad para aplicar los modelos de simulación ambiental.

Deberán entregar como evidencia en la plataforma educativa, una investigación sobre un área específica de aplicación de los modelos ambientales explicando la factibilidad y resultados esperados. Considerar para la entrega la fecha establecida para ello.

3 hrs. Aula
1 hr. Plataforma

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
- Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.
- Vídeos y artículos proporcionados por el facilitador.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica Trabajo de Investigación](#)

EC2 Fase II: Modelos Ambientales.

Contenido: Análisis de diversos modelos ambientales.

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 8: Trabajo de Investigación sobre Modelos Ambientales.</p> <p>Elaborar un trabajo de investigación sobre los modelos ambientales. El facilitador proporcionará de forma grupal en el aula, los fundamentos sobre los diversos modelos ambientales. La actividad consiste en elaborar un trabajo de investigación de manera individual sobre los modelos ambientales más utilizados. Deberán basarse en las especificaciones solicitadas por el facilitador.</p> <p>La evidencia de investigación será presentada mediante plataforma educativa institucional, en la fecha solicitada.</p> <p>6 hrs. Aula 2 hrs. Plataforma</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bird, B. (2002). <i>Transport Phenomena (2da.ed.)</i>. USA: Jonh Wiley Sons, Inc. • Incropera, F. (2007). <i>Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)</i>. USA: John Wiley & Sons Inc. • Mihelcic, J. (2002). <i>Fundamentos de Ingeniería Ambiental</i>. México: Limusa. • Artículos proporcionados por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Trabajo de Investigación</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Evaluación del Elemento de Competencia.</p> <p>Resolver de manera individual, el examen del elemento de competencia, proporcionado por el facilitador en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Plataforma</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias entregadas en el elemento de competencia, para su estudio previo a la evaluación. • Reactivos elaborados por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Puntuación obtenida en el examen según aciertos y desarrollo de respuestas otorgadas.</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensayo Construcción de Modelos de Simulación Ambiental. • Investigación sobre Aplicación de los Modelos de Simulación Ambiental. • Trabajo de Investigación sobre Modelos Ambientales. • Evaluación del Elemento de Competencia. 	
<p>Fuentes de información</p>	
<p>1. Bird, B. (2002). <i>Transport Phenomena (2da.ed.)</i>. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.</p> <p>2. Incropera, F. (2007). <i>Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)</i>. USA: John Wiley & Sons Inc.</p> <p>3. Mihelcic, J. (2002). <i>Fundamentos de Ingeniería Ambiental</i>. México: Limusa.</p>	

Elemento de competencia 3: Estructurar modelos de procesos ambientales con la finalidad de simular problemáticas ambientales actuales considerando los principios científicos establecidos, con capacidad de análisis e innovación.

EC3 Fase I: Modelos de Simulación Ambiental.

Contenido: Creación de diversos modelos de simulación ambiental.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 10: Trabajo de investigación sobre Modelos Ecológicos.

Elaborar un trabajo de investigación sobre los modelos ecológicos. El facilitador proporcionará de forma grupal en el aula, los fundamentos sobre los modelos ecológicos. La actividad consiste en elaborar un trabajo de investigación de manera individual sobre la construcción y el funcionamiento de los diversos modelos ecológicos existentes.

La evidencia de la actividad será presentada mediante plataforma educativa institucional, en la fecha y con las características solicitadas por el facilitador.

4 hrs. Aula
1 hr. Plataforma

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
- Burden, R. y Faires. J, (2012). *Numerical Analysis (9th)*. USA:Brookes/Cole
- Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica Trabajo de Investigación](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 11: Trabajo de Investigación sobre Modelos Sociales.

Elaborar un trabajo de investigación sobre los modelos sociales. El facilitador proporcionará de forma grupal en el aula, los fundamentos sobre los modelos enfocados a problemáticas sociales. La actividad consiste en elaborar un trabajo de investigación de manera individual sobre los modelos sociales enfocados a diversas problemáticas sociales (ej. catástrofes, epidemias, etc.).

La evidencia de la actividad será presentada mediante plataforma educativa institucional, en la fecha y con las características solicitadas por el facilitador.

4 hrs. Aula
1 hr. Plataforma

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

Recursos:

- Artículos y vídeos proporcionados por el facilitador.
- Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
- Burden, R. y Faires. J, (2012). *Numerical Analysis (9th)*. USA:Brookes/Cole.
- Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica Trabajo de investigación](#)

EC3 Fase II: Aplicación de Campo de Modelos de Simulación Ambiental.

Contenido: Aplicación de los Modelos de Simulación Ambiental.

EC3 F2 Actividad de aprendizaje 12: Foro sobre Aplicaciones de Modelos de Simulación Ambiental.

Participar en un foro grupal de discusión sobre las

Tipo de actividad:

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()

<p>diversas aplicaciones y áreas de oportunidad de los modelos de simulación ambiental. Deberán leer previamente material proporcionado como recursos. Las políticas de participación serán especificadas por el facilitador.</p> <p>El foro será llevado a cabo en clase presencial y moderado por el facilitador de la asignatura.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Plataforma</p>	<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material digital proporcionado por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Participación en Foro</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 13: Presentación Oral sobre un Modelo Ambiental.</p> <p>Elaborar una presentación oral sobre un modelo de simulación ambiental. La actividad consiste en presentar de manera individual, el funcionamiento de un modelo de simulación ambiental con resultados. Las características y duración de la presentación serán especificadas por el facilitador.</p> <p>Entregar el archivo de presentación por medio de la plataforma educativa institucional, previo a su exposición en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Plataforma</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Artículos y vídeos proporcionados por el facilitador. • Bird, B. (2002). <i>Transport Phenomena (2da.ed.)</i>. USA: Jonh Wiley Sons, Inc. • Burden, R. y Faires. J, (2012). <i>Numerical Analysis (9th)</i>. USA:Brookes/Cole. • Incropera, F. (2007). <i>Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)</i>. USA: John Wiley & Sons Inc. • Mihelcic, J. (2002). <i>Fundamentos de Ingeniería Ambiental</i>. México: Limusa. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Presentación Oral</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 14: Evaluación del Elemento de Competencia.</p> <p>Resolver de manera individual, un examen proporcionado por el facilitador en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Plataforma</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias entregadas en este elemento de competencia, para su estudio previo a la evaluación. • Reactivos proporcionados por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Puntuación obtenida en el examen según aciertos y desarrollo de respuestas otorgadas.</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de Investigación sobre Modelos Ecológicos. • Trabajo de Investigación sobre Modelos Sociales. • Foro sobre Aplicaciones de Modelos de Simulación Ambiental. • Presentación Oral sobre un Modelo Ambiental. 	

- Evaluación del Elemento de Competencia.

Fuentes de información

1. Bird, B. (2002). *Transport Phenomena (2da.ed.)*. USA: Jonh Wiley Sons, Inc.
2. Burden, R. y Faires. J, (2012). *Numerical Analysis (9th)*. USA:Brookes/Cole.
3. Incropera, F. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass transfer (5ta.ed.)*. USA: John Wiley & Sons Inc.
4. Mihelcic, J. (2002). *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*. México: Limusa.

Políticas

- Durante el curso se exigirá disciplina y el respeto.
- Se considerará el Reglamento Escolar.
- Las sesiones se desarrollarán según la secuencia didáctica.
- Se requiere 80% mínimo de asistencia para aprobar el curso.
- No se revisarán tareas entregadas posteriores a la fecha establecida.
- 10 minutos de retardo como tolerancia en el horario de entrada a clase presencial.
- Prohibido el uso de celular.
- No dañar aula, mobiliario o equipos.

Metodología

- El curso se desarrollará de acuerdo a lo planteado en la secuencia didáctica, para ello se espera una participación activa, tanto en asistencia como en retroalimentación en clases y prácticas.
- Deben atenderse las clases, trabajos y exámenes de manera aprobatoria, para lograr los resultados de aprendizaje deseados.
- Las estrategias para el logro de las competencias podrán variar dependiendo del tipo de actividad, así como de la participación.
- Se favorecerá la comunicación activa entre estudiantes y facilitador a través de la plataforma educativa virtual de la UES.

Evaluación

La evaluación del curso será de acuerdo a los siguientes artículos del reglamento escolar:

ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son: I. Diagnóstica permanente, entendiendo esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.

ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá: Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.

ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias,

		<p>por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de: I. Competente sobresaliente; II. Competente avanzado; III. Competente intermedio; IV. Competente básico; y V. No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico.</p>
--	--	---