**SÍLABUS**

1. **DATOS GENERALES:**
   1. **ESCUELA PROFESIONAL** : Ingeniería Ambiental
   2. **CURSO** : Modelamiento y Simulación Ambiental
   3. **CODIGO** : 37-01-552 A
   4. **PRE REQUISITO** : 451
   5. **HORAS** : 5
      1. **Teoría**  : 2
      2. **Practica** : 3
   6. **Nº CREDITOS** : 3
   7. **CICLO** : X
   8. **SEMESTRE** : 2018–I
   9. **TIPO DE CURSO**  : Obligatorio
   10. **DOCENTE** : Jerzon Anibal Gallardo Gallo

Ing. Ambiental

1.11. **E mail** : jerzongallardo@gmail.com

**II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

El curso tiene por objetivo fortalecer en los estudiantes la capacidad representar sistemas ambientales en modelos para su análisis, identificación y solución de problemas haciendo uso de la simulación. Comprende: Modelos: Clasificación, niveles, complejidad, naturaleza y funciones. Modelos conceptuales, componentes, variables, tipos, relaciones, modelamiento. Modelos matemáticos y numéricos, paso de modelos conceptuales a modelos matemáticos o numéricos. Modelado asistido por computadora, simulación. Modelos espaciales y cartográficos. Modelos específicos aplicados a ecología, hidrología, contaminación y en general con aplicación en la ingeniería ambiental. Las actividades deben comprender elaboración de modelos de diverso orden, así como ejercicios de simulación en computadora con el uso de programas utilizados en el campo ambiental.

**III. OBJETIVOS**

**3.1. OBJETIVO GENERAL:**

Contribuir a la formación profesional de los estudiantes de Ingeniería Ambiental, idónea en: describir, analizar, interpretar los sistemas naturales y artificiales que le permitan modelar por simulación las situaciones pretéritas y futuras del comportamiento ambiental para su oportuno y adecuado monitoreo.

**3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Capacitar al estudiante universitario de pregrado, en la búsqueda, uso y manejo de información, su interacción permanente con Centros y fuentes de información de carácter ambiental y de sistemas ambientales en el contexto Local, Regional, inter Regional.

Formar al estudiante universitario de pre grado, en el análisis de sistemas y subsistemas, modelamiento y simulación de ambiental, teniendo en consideración el carácter interactivo y dinámico, transitivo y evolutivo de estos sistemas, con orientación básica a la prevención, corrección y mitigación de riesgos y cambios en los procesos productivos que le permitan optimizar los recursos o el equilibrio del funcionamiento de los mismos.

**III. METODOLOGÍA**

Presentación del Curso: El Docente realizará la presentación introductoria del curso y del sílabus, antes de iniciar el curso, recalcando que la importancia de realizar investigación en materia ambiental y generar un intercambio de ideas y el dialogo continuo con los alumnos para ayudar a que fijen y profundicen mejor los conocimientos que vayan adquiriendo.

En todo momento resaltará la importancia de la necesidad de su participación espontánea en el curso y que no sólo deben conocer sino, investigar los diferentes temas tratados y saber exponerlos o defender su posición planteada durante el proceso de aprendizaje.

El curso que se desarrollará tendrá el siguiente contenido temático y los siguientes lineamientos metodológicos:

a) El profesor del curso presentará en cada clase, el fundamento teórico de los diferentes temas, siguiendo el orden que se señala en el programa analítico. Además propiciará y estimulará la intervención de los alumnos en la clase. Dejará temas puntuales de conocimiento básico para el curso y para que el alumno genere investigación sobre los mismos, con niveles de complejidad basados en la práctica.

b) En caso que los alumnos encuentren dificultad para resolver cualquier tema propuesto o problema relacionado con la asignatura, tendrán la oportunidad de acudir a realizar la respectiva consulta al docente responsable.

c) Es requisito, que el alumno en todos los Trabajos de Investigación, Prácticas de Campo, Monografías, Presentaciones, etc. haga uso intensivo de la Tecnología de la Información del Internet, y Correo Electrónico.

**V. EVALUACIÓN:**

El reglamento vigente de la universidad exige la asistencia obligatoria a clases y que el profesor pase lista de asistencia en cada clase que dicta, anotando las inasistencias en el registro que le proporciona la Universidad. No podrá sobrepasarse el 30% de inasistencias justificadas a las horas lectivas teóricas, ni el 20% a las prácticas para tener derecho a evaluación.

Dada la naturaleza del curso respecto a que imparte conocimientos pero además es de suma importancia la transmisión directa de la experiencia del profesor y que los alumnos participen activamente en el aula, se reitera que es de vital importancia la asistencia a clases.

La justificación de las inasistencias sólo será aceptada con el informe que pueda elevar, el Director de Escuela Académica Profesional, al profesor del curso con copia al Encargado Académico.

La importancia y cumplimiento de asistencia a clases del alumno le da derecho de ser evaluado y que en todo momento estará presente lo normado por el reglamento de la Universidad.

La modalidad de Evaluación será la siguiente:

1. **Trabajo Académico (TA)**, El sistema de evaluación permanente contempla las siguientes modalidades de trabajo académico: Participación en clase. Prácticas calificadas. Exposición de temas encargados. Trabajos de investigación, experimentación u observación. Trabajos de producción. Trabajos de aplicación. Resolución de casos y problemas.
2. **Examen Parcial (EP)**, que consiste de una evaluación escrita de conocimiento y donde el alumno dará sus respuestas en el tiempo fijado por el docente.
3. **Examen Final (EF)**, que consiste en la evaluación escrita de conocimiento de todo el curso y donde el alumno dará sus respuestas por escrito.
4. **Examen Sustitutorio (ES)**, que consiste en la evaluación teórico - práctico de conocimiento de todo el curso y donde el alumno dará sus respuestas por escrito. La nota obtenida en el examen Sustitutorio, podrá reemplazar la nota más baja que el alumno haya obtenido en su Primer examen Parcial o en el Examen Final y de proceder el reemplazo, se recalculará la nueva nota final.

En caso la nota del Examen Sustitutorio sea más baja que la nota más baja del Primer Examen Parcial o del Examen final, no se reemplazará ninguna de ellas, quedando el alumno con la nota obtenida hasta antes del Examen Sustitutorio.

Las calificaciones de los exámenes se regirán por el sistema vigesimal. Para aprobar una asignatura se requiere calificación mínima de 11,00 puntos. Al establecer el promedio final deberá considerarse a favor del alumno el residuo igual o superior a cinco décimas (0,5) como un punto.

**VI. CONTENIDO DEL CURSO**

**SEMANA 01:**Resumen de la presentación del Curso. Introducción a modelamiento y Simulación Ambiental. El Sistema, clases de sistemas, los sistemas naturales, sistemas artificiales, características generales de los sistemas ambientales. Flujo e Intercambio de energía y materia en los subsistemas.

**SEMANA 02:** Los Componentes ambientales bióticos y bióticos en los sistemas ambientales como fundamento para la identificación de procesos de intercambio de energía y materia. EL funcionamiento de los principales sistemas naturales hídrico, fotosíntesis, como indicadores para el modelamiento y simulación ambiental.

**SEMANA 03:**Identificación y diseño de sistemas: clasificación y tipos de sistemas, los elementos del sistema, la fronteras, procesos y objetivo, cálculos de flujos de materia y energía entre los subsistemas de un sistemas. Practica de campo identificación de sistemas productivos urbanos.

**SEMANA 04:**Tipos de Modelos de simulación ambiental analógico, de escala, numérico y matemático, el uso de los modelos en medidas preventivas de riesgo, fenómenos naturales, procesos industriales, de aprovechamiento de los recursos naturales, predictivos, ante los problemas Ambientales**.**

**SEMANA 05:** Modelos matemáticos de transporte de materia, cantidad de movimiento y de energía en sistemas ambientales: convección, difusión y advección.Subducción y obducción, conducción y radiación térmicas. Radiación y constante solar sobre el medio ambiente terrestre y su incidencia en los fenómenos meteorológicos.

**SEMANA 06:** Modelamiento para la expansión urbana, desarrollo de las Urbes.Modelación Hidrodinámica de los ríos. Modelamiento del retroceso de Glaciares y recursos hídricos en la cuenca del Río Santa: <http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/paper_RRHHSANTA.pdf>

**SEMANA 07:** Prácticas de campo para identificar sistemas y subsistemas para la elaboración de proyecto de seguridad en lagunas en la Cordillera Blanca, visita a proyectos de regulación de lagunas con fines de seguridad, y generación de energía eléctrica.

SEMANA 08:Primer examen parcial, de todos los temas tratados

**SEMANA 09:** Modelación de la calidad de agua en sistemas fluviales, parámetros y variables de calidad, en función de los tramos de la red hidrológica. Aplicación de Lógica difusa y del Método de Redes Neuronales en la modelación de sistemas hidrológicos.

**SEMANA 10:** Modelación de la calidad de agua en los estuarios. Modelación de la calidad de agua en los lagos y embalses. Lectura: Balance hídrico superficial del Perú a nivel multianual: http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/hidro\_ArtiBHSMultianual.pdf

**SEMANA 11:** Los agroecosistemas de las bioregiones del Perú. Los sistemas productivos rurales y mejora de la eficiencia, diseño de agroecosistemas productivos con cultivos asociados y el ciclo para circulación de la materia y energía como principio para la sostenibilidad.

**SEMANA 12:** Estudio de sistemas gaseosos multicomponentes, potenciales químicos y termodinámicos. Termodinámica de procesos no estacionarios. Modelamiento de la fugacidad de los componentes gaseosos del aire y de sus posibles contaminantes.

**SEMANA 13:** Modelamiento de la difusividad de contaminantes gaseosos del aire. Físico Química de los aerosoles y coloides de mayor incidencia de contaminación del aire. Modelación de la calidad del aire.

**SEMANA 14:** Práctica de campo en la localidad de Chimbote, para verificar sistemas de tratamiento de aguas residuales de los sistemas de producción en Industria Pesquera.

**SEMANA 15:** Modelamiento de sistemas ambientales integrados. Correlación e integración de subsistemas y sistemas ambientales, a nivel regional y Global. Uso de tecnología y Sistemas de Información Gerencial

**SEMANA 16:** Los modelos de simulación para medición del retroceso glaciar por calentamiento global y el efecto invernadero. Modelos numéricos para el modelamiento del retrocesoglaciar vertical y horizontal, el balance de la masa glaciar.

**SEMANA 17:** Segundo examen de los temas desarrollados en el segundo periodo.

VII. **PRACTICAS**

**Primera práctica**, Tema modelamiento del recurso hídrico en una laguna, para determinar el volumen de manejo en con fines regulación del espejo de agua, de nivel de seguridad y nivel muerto. Métodos de aforo del recurso hídrico. Lugar Cordillera Blanca, departamento de Ancash, entidades responsables Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos. Séptima semana.

**Segunda práctica**, Modelamiento para el desarrollo de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales. Los procesos para mejorar la eficiencia de los procesos en la red. Lugar Chimbote. Semana 14

**VII. BIBLIOGRAFÍA**

1. Atmospheric Chemistry and Dynamics. http://atmospheres.gsfc.nasa.gov/acd/

1. Balance hídrico superficial del Perú a nivel multianual: http://www.senamhi.gob.pe /pdf/estudios/hidro\_ArtiBHSMultianual.pdf

3. Cartografía Radar. http://www.earthdata.com

4. Climate and radiation. http://climate.gsfc.nasa.gov/

5. Global Hidrology and Climater Center. http://weather.mscf.nasa.gov/GOES/globalwv.html

6. Infrared Measurement and vapour studies Group. http://weather.msfc.gov/orgrp/

7. Modelos ETA-SENAMHI y RAM-SENAMHI: <http://www.senamhi.gob.pe/main.php>, RISCMASS. Metodología para la gestión de los riesgos de movimientos de suelos. http://www.icc.cat

8 Teledetección- Sistemas satelitales Polar y Geoestacionarios http://www.geocities.com

9. Mendiburu Díaz, Henry Antonio (2003). “Automatización Medioambiental”, Perú-mayo 2003. http://hamd.galeon.com

Huacho, abril 2018

Jerzon Anibal Gallardo Gallo

Ing. Ambiental

Docente del Curso