SÍLABO ADAPTADO PARA EL PERIODO DE ADECUACIÓN A LA EDUCACIÓN NO PRESENCIAL

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

SÍLABO 2021-I

I.DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura : INGENIERÍA AMBIENTAL
2. Código : IN 0901
3. Naturaleza : Teórico-práctica
4. Condición : Obligatorio
5. Requisito : IN 0801 Seguridad Industrial
6. N° de Créditos : 3
7. N° de horas : Teóricas: 2 / Prácticas: 2
8. Semestre Académico : 9
9. Docente : Dr. Juvenal Cabezas
   Correo Institucional : juvenal.cabezas@urp.edu.pe

II.SUMILLA

Propósitos generales:
Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de: Establecer programas de impacto ambiental. Evaluar los daños de la contaminación. Recomendar soluciones viables para resolver problemas de contaminación.

Síntesis de contenido:
Definición del problema de contaminación. Como afecta la contaminación a nuestro ambiente. El establecimiento de un sistema de contaminación en una fábrica. Descripción de equipos para eliminar gases de desecho. Dispersión con chimenea. Absorción y reacción química. Condensación. Desodorización. Absorción. Procesos de combustión.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Comportamiento ético
- Liderazgo compartido
- Responsabilidad Social

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Solución de problemas de Ingeniería
- Perspectiva local y global
- Valoración ambiental
- Responsabilidad ética y profesional

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:

INVESTIGACIÓN (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA. Al finalizar la asignatura, el estudiante:

- **Reconoce** los principales problemas de contaminación a nivel global; identifica y evalúa la interacción que existe entre la contaminación local producida por la industria y la contaminación global del planeta, con el fin de reducir el calentamiento global, el problema de la capa de ozono y la lluvia ácida.
- **Investiga** cómo hacer frente a los problemas de contaminación de los ecosistemas que afectan a las aguas, a la atmósfera y a los suelos; evalúa y recomienda soluciones para contrarrestar la contaminación en los ecosistemas debido a que ha interiorizado los impactos de los contaminantes en ellos.

- **Identifica** el trazado que dejan los contaminantes emitidos en las fábricas durante las transformaciones químicas que sufren las materias primas y los productos en proceso y finales, a fin de proporcionar recomendaciones que presenten soluciones técnico-económicas viables para resolver problemas de contaminación en la industria.
- **Aplica** las herramientas de las evaluaciones de impacto ambiental, las relaciona con la magnitud de los impactos de los contaminantes y con la implantación de técnicas para reducirlos, a fin de convertir una fábrica contaminadora en no contaminadora y monitorea dichas herramientas para asegurarse de su éxito al mantener a los contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante reconoce los principales problemas de contaminación a nivel global; identifica y evalúa la interacción que existe entre la contaminación local producida por la industria y la contaminación global del planeta, con el fin de reducir el calentamiento global, el problema de la capa de ozono y la lluvia ácida.	
Semana	**Contenido**
1	Introducción. Alcance de la asignatura. Principales Conceptos. Revisión del Silabo. Asignación del trabajo de investigación. Prueba de Entrada.
2	Química Ambiental: Compuestos inorgánicos, compuestos orgánicos, combustibles, sistemas gaseosos. Ejercicios y problemas de aplicación.
3	Participación de la industria en el efecto invernadero, calentamiento global y en la afectación de la capa de ozono. Mecanismo de Desarrollo Limpio: proyectos en el Perú con Certificados de Carbono. Problemas de aplicación. 1ª PC.
4	Participación de la industria en la lluvia ácida: pH, lluvia húmeda y lluvia seca; contaminantes de lluvia ácida: generación y efectos. Problemas de aplicación.
5	Industria y factores de afectación del medio ambiente de las ciudades. Evaluación de logros de la Unidad 1.

UNIDAD II: PROCESOS DE CONTAMINACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante investiga cómo hacer frente a los problemas de contaminación de los ecosistemas que afectan a las aguas, a la atmósfera y a los suelos; evalúa y recomienda soluciones para contrarrestar la contaminación en los ecosistemas debido a que ha interiorizado los impactos de los contaminantes en ellos.	
Semana	**Contenido**
6	Contaminación de las aguas. Fuentes de contaminación antropogénicas y naturales. Contaminación de aguas en el Perú. Sistemas de tratamiento de agua, tecnologías, descripción de equipos y procesos. Problemas.
7	Contaminación del aire. Fuentes antropogénicas y naturales. Participación de las actividades económicas en la contaminación del aire: petróleo, gas natural, minería, pesca, industria del cemento, etc. 2ª PC.
8	Contaminación de los suelos. Fuentes antropogénicas y naturales. Fertilizantes y plaguicidas. El problema de los residuos sólidos urbanos: causas, generación de basura en el Perú, tratamiento, rellenos sanitarios. Gestión de la basura.
9	Efectos de los contaminantes sobre los seres vivos y no vivos. Efectos sobre el hombre: vías de ingreso; efectos agudos y efectos crónicos. Evaluación de logros de la Unidad 2.

UNIDAD III: SISTEMAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN LAS FÁBRICAS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante identifica el trazado que dejan los contaminantes emitidos en las fábricas durante las transformaciones químicas que sufren las materias primas y los productos en proceso y finales, a fin de proporcionar recomendaciones que presenten soluciones técnico-económicas viables para resolver problemas de contaminación en la industria.	
Semana	**Contenido**
10	Acción de los contaminantes sobre las instalaciones industriales: Corrosión: daños que produce, velocidad de corrosión, formas de corrosión. Problemas.

11	Absorción y reacción química: Control de los óxidos de azufre SOX. Oxidación-reducción. Extracción de compuestos de azufre del petróleo y del gas natural. Extracción del SO2 de los gases ricos y pobres de desecho. 3ª PC.
12	Resolución de problemas típicos sobre control de los SOX en las industrias de petróleo, de gas natural, petroquímica, química y minera.
13	La Ingeniería Ambiental, la Ingeniería Industrial y la problemática ambiental nacional. Potencialidades para el desarrollo sostenible del Perú. Evaluación de logros de la Unidad 3.

UNIDAD IV: PLANEAMIENTO PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante aplica las herramientas de las evaluaciones de impacto ambiental, las relaciona con la magnitud de los impactos de los contaminantes y con la implantación de técnicas para reducirlos, a fin de convertir una fábrica contaminadora en no contaminadora y monitorea dichas herramientas para asegurarse de su éxito al mantener a los contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles.	
Semana	**Contenido**
14	Gestión ambiental. Evaluaciones de impacto ambiental. Instrumentos. Declaración de Impacto Ambiental. Estudios de Impacto Ambiental semidetallados y detallados. Declaración de adecuación ambiental y PAMAs. Planes de Cierre.
15	Índice de nocividad de los combustibles. Factores de emisión. Factores de ponderación. Caso de las refinerías de petróleo de Talara y La Pampilla en la reducción de contaminantes de la gasolina y el diésel. 4ª PC.
16	Nuevas tecnologías para la gestión de contaminantes. Aplicaciones: absorción, procesamiento del gas natural mediante el uso de membranas. Evaluación de logros de la Unidad 4.
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA con producto final: Rúbrica.

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Disertación, Aprendizaje colaborativo, Casos, Aula invertida, Videos.

IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades tanto sincrónicas, en donde los estudiantes las realizarán al mismo tiempo con el docente, así como asincrónicas, en donde los estudiantes realizarán actividades independientemente, fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión:

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto; otros.
Problematización: conflicto cognitivo de la unidad; otros.

Durante la sesión:

Motivación: bienvenida y presentación del capítulo; otros.
Presentación: PPT en forma colaborativa, otros como videos, casos, etc.
Práctica: resolución individual y resolución colectiva de un problema; otros.

Después de la sesión:

Evaluación de la unidad: presentación del producto.
Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución colectiva de un caso o de la solución individual de un grupo de problemas.

X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará durante y al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro del aprendizaje. El docente devolverá revisados los productos de las unidades y realizará la retroalimentación respectiva.

Evaluaciones y pesos. El promedio final abarcará las evaluaciones hechas a los estudiantes en las 4 unidades de la asignatura:

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	Evaluaciones / Rúbrica	25 %
II	Evaluaciones / Rúbrica	25 %
III	Evaluaciones / Rúbrica	25 %
IV	Evaluaciones / Rúbrica	25 %

Cada Unidad será evaluada mediante una práctica calificada y un examen o trabajo de investigación (Unidad IV). La práctica calificada tendrá un peso de 40% y el examen 60%.

La evaluación sustitutoria PRT5, reemplaza a la nota más baja de las evaluaciones 1 a 4.

$$\text{Nota Final} = \frac{(Ev1 + Ev2 + Ev3 + Ev4)}{4}$$

XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, tablet.
- Materiales: Material Didáctico del Docente a ser colocado en el Aula Virtual de la URP, apuntes de clase del Docente, casos, problemas y videos.

XII. REFERENCIAS

Bibliografía básica

1. DE NEVERS, Noel. “Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire”. 2002. Editorial McGraw-Hill, México. Pág. 221-286, 355-436 y 477-499.
2. AUSTIN, George. “Manual de Procesos Químicos en la Industria”. 2005. Editorial McGraw-Hill, México. Pág. 83-118.
3. GLYNN, Henry & HEINKE, Gary. “Ingeniería Ambiental”. 2000. Editorial Prentice Hall, México. Pág. 37-73.
4. CANTER, Larry. “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental”. 2003. Editorial McGraw-Hill, Colombia. Pág. 21-68.

Bibliografía complementaria

1. OROZCO, Carmen y otros. “Contaminación Ambiental, cuestiones y problemas resueltos”. 2003. Editorial Thomsom, Madrid. Pág. 73-126.
2. BAIRD, Colin. “Química Ambiental”. 2013. Editorial Reverté, Barcelona. Pág. 17-282.
3. CALIXTO, Raúl y otros. “Ecología y Medio Ambiente”. 2008. Editorial Progreso, México. Pág. 69-146.
4. DE PEREYRA, Zivana. “Contaminación Ambiental y América Latina”. 1995. Librería Lima, Lima. Pág. 225-255.
5. BRACK, Antonio y MENDIOLA, Cecilia. “Ecología del Perú”. 2004. Editorial Bruño, Lima. Pág. 399-445.
6. www.spda.org.pe
7. www.mem.gob.pe
8. www.osinergmin.gob.pe
9. www.hydrocarbonprocessing.com
10. www.chemicalengineeringmagazine.net