**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: INGENIERÍA VERDE</b>						
<b>Clave: IIN20</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( ) Especialidad ( x )				
<b>Fecha de elaboración: marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
64	4	2	2	6	Teórica ( ) Teórica-práctica ( x ) Práctica ( )	Presencial ( X ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado:</b> A partir de 8º				<b>Requisitos curriculares:</b> Ninguno		
<b>Programas académicos en los que se imparte:</b> II, IM.						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Sistemas de gestión de calidad, Ética profesional						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Esta asignatura ilustra sobre los fundamentos modernos de la Ingeniería Verde para el diseño y sustentabilidad, el medio ambiente y la ecología industrial. La asignatura está constituida como un compendio de tecnologías avanzadas aplicables en el ámbito profesional de la ingeniería con el propósito de que el alumno reconozca la aplicación e importancia de las tecnologías verdes y emergentes en material ambiental.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Desarrollar en el egresado las competencias para identificar los procedimientos y tecnologías limpias en el marco del desarrollo sustentable, así como el aprovechamiento integral en la optimización de los recursos.

**3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES**

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dra. Viridiana Aydeé León Hernández Dra. Martha Roselia Contreras Valenzuela Ing. Roberto Cervantes Pérez	Emisión del documento



#### 4. OBJETIVO GENERAL

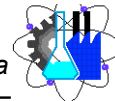
Reconocer el impacto de las tecnologías verdes y emergentes para la prevención y control de la contaminación del entorno, identificando su aplicación potencial en la solución de problemas ambientales de la región.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de pensamiento crítico Capacidad para la investigación	Capacidad de generar nuevas ideas Capacidad para formular proyectos
Sociales	Éticas
Organización del tiempo Responsabilidad social	Compromiso ciudadano y ético. Compromiso con la preservación del medio ambiente

#### 6. CONTENIDO TEMÁTICO

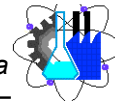
UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Fundamentos de la Ingeniería Verde	1.1 Los nuevos retos tecnológicos y problemas emergentes en protección ambiental, desarrollo sustentable y mitigación del cambio climático 1.2 Definición de la ingeniería verde o ingeniería para el desarrollo sustentable 1.3 Los doce principios de la ingeniería verde
2	Desarrollo sustentable	2.1 Concepto de sustentabilidad 2.2 Principios de la sustentabilidad 2.3 Dimensiones de la sustentabilidad: (tecnología-economía, sociedad y ecología)
3	Tecnologías para la producción de energía renovable	3.1 Producción de energía solar 3.2 Producción de energía eólica 3.3 Producción de energía oceánica 3.4 Producción de biocombustibles
4	Tecnologías verdes para la mitigación del cambio climático	4.1 Tecnologías para la eficiencia y ahorro energéticos 4.2 Tecnologías de planeación urbana (ciudades sustentables) 4.3 Tecnologías de transporte sostenible 4.4 Inventario y análisis de ciclo de vida 4.5 Procesos industriales y tecnologías limpias
5	Enfoques económico y normativo del desarrollo sustentable	5.1 Economía ambiental 5.2 Análisis costo-beneficios (financiero, social y ambiental) 5.3 Contabilidad ambiental ( huella ecológica) 5.4 Política ambiental 5.5 Normatividad ambiental



## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Fundamentos de la Ingeniería Verde		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica el concepto de ingeniería verde y los doce principios que lo constituyen como respuesta a los retos tecnológicos emergentes.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar el concepto de ingeniería verde y los doce principios que lo constituyen.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Retos tecnológicos y problemas emergentes en la protección ambiental. Los doce principios de la ingeniería verde	Búsqueda y organización de información. Capacidad crítica y reflexiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compromiso con el medio ambiente</li><li>• Proactivo</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clases magistrales, estudios de casos, paneles.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo audiovisual, lecturas previas, recursos multimedia y plataforma Moodle

Unidad 2: Desarrollo sustentable		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica los elementos básicos de la relación tecnología-economía-sociedad y ecología en el desarrollo sustentable y su impacto en la Ingeniería.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar los elementos básicos de la relación tecnología-economía-sociedad y ecología en el desarrollo sustentable.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Concepto y principios de la sustentabilidad Dimensiones de la sustentabilidad: (tecnología-economía, sociedad y ecología)	Búsqueda y organización de información. Capacidad crítica y reflexiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diálogo</li><li>• Compromiso con el medio ambiente</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clases magistrales, estudios de casos, paneles.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo audiovisual, lecturas previas, recursos multimedia y plataforma Moodle

**Unidad 3: Tecnologías para la producción de energía renovable****Competencia de la unidad:**

Evalúa las diversas tecnologías para la producción de energía renovable en el marco de la sustentabilidad energética y su aplicación real en la región

**Objetivo de la unidad:**

Evaluar las diversas tecnologías para la producción de energía renovable en el marco de la sustentabilidad energética

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Producción de energía solar, eólica y oceánica Producción de biocombustibles	<ul style="list-style-type: none"><li>Síntesis de información</li><li>Creatividad y pensamiento crítico-reflexivo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad social</li><li>Ética</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Presentación de casos, juego de roles, lecturas previas, análisis de materiales video grabado, visitas industriales

**Recursos didácticos**

Equipo audiovisual, lecturas previas, recursos multimedia y plataforma Moodle

**Unidad 4: Tecnologías verdes la mitigación del cambio climático****Competencia de la unidad:**

Evalúa la eficiencia de las tecnologías verdes como estrategia de respuesta a la mitigación del cambio climático y el desarrollo sustentable

**Objetivo de la unidad:**

Evaluar la eficiencia de las tecnologías verdes como estrategia de respuesta a la mitigación del cambio climático

**Elementos de Competencia Disciplinar**

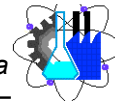
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tecnologías para la eficiencia y ahorro energéticos, planeación urbana y transporte sostenible Procesos industriales y tecnologías limpias	<ul style="list-style-type: none"><li>Creatividad</li><li>Alta capacidad de trabajo</li><li>Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Proactivo</li><li>Innovador</li><li>Tenacidad</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Videoconferencias, discusión de temas, entrevistas a expertos, visitas industriales

**Recursos didácticos**

Equipo audiovisual, lecturas previas, recursos multimedia y plataforma Moodle.



Unidad 5: Enfoque Económico y normativo del desarrollo sustentable		
<b>Competencia de la unidad</b> Analiza los aspectos económicos y normativos en los problemas ambientales desde la perspectiva del desarrollo sustentable.		
<b>Objetivo de la unidad</b> Analizar los aspectos económicos y normativos en los problemas ambientales		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Economía ambiental Análisis costo-beneficio Políticas ambientales nacionales e internacionales Normatividad ambiental	Análisis y síntesis de información Comprende consecuencia Toma de perspectiva	Compromiso ético y con el medio ambiente
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje basado en problemas, estudios de casos, investigación de campo y debates.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo audiovisual, lecturas previas, recursos multimedia y plataforma Moodle

## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

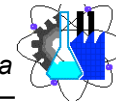
## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

Acuña A., Aguilera R.C., Aguayo M., García G. y cols. (2003). *Conceptos básicos del medio ambiente y desarrollo sustentable*. Colección: Educar para el ambiente- Manual del docente. ISBN: 987-20598-8-8.

Anastas, P., J. Zimmerman, (2003). Design through the 12 Principles of Green Engineering, Environmental Science and Technology, March 1, 2003, p. 95, *American Chemical Society*.

David T. Allen and David R, Shonnard (2001) *Green Engineering: Environmentally Conscious Design of Chemical Processes*, Prentice Hall,



Azqueta, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental*. 2a edición. Madrid, Mc Graw-Hill.

### **Bibliografía electrónica complementaria:**

Abraham, M. (2006). *Sustainability Science and Engineering*. Elsevier. Amsterdam. 2006.

Allen, D.T. Shonnard, D.R. (2012). *Sustainable Engineering: Concepts, Design, and Case Studies*. Prentice Hall. USA.

Clarke, L.E., Lurz, J.P., Wise, M., Kim, S.H., Placet, M., Smith, S.J., Izaurrealde, R.C., Thomson, A.M. (2006). *Climate Change Mitigation: An Analysis of Advanced Technology Scenarios*, Pacific Northwest National Laboratory and The U.S. Department of Energy, Oak Ridge, USA.

Jochem E. (ed.) (2004). *Step Towards a Sustainable Development, a White Book for R&D of energy-efficient technologies*, Novatlantis, Altstätten, Switzerland

Graedel, T. E., (2003). *Industrial ecology*, 2nd. Edition, Upper Saddle River, N. J.: Prentice Hall, New Jersey]

Fabio Giudice, Guido La Rosa, Antonino Risitano, (2006). *Product Design for the Environment: A Life Cycle Approach*, CRC

### **Páginas electrónicas:**

<http://www.profepa.gob.mx>

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.inese.es/html/files/pdf/amb/iq/458/13ARTICULOABR.pdf>

<https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/what-is-green-chemistry/principles/12-principles-of-green-chemistry.html>

<http://www.epa.gov/oppt/greenengineering/>

<https://www.eng.vt.edu/green>

<http://www.ismedioambiente.com/programas-formativos/analisis-del-ciclo-de-vida-conceptos-y-metodologia>