Facultad de Ingeniería

Presentación

Evaluación de la Calidad del Agua

Programa Único de Especializaciones de Ingeniería

Subprograma: Ingeniería Civil

Especialización en Ingeniería Sanitaria

Asignatura: Evaluación de la Calidad del Agua

Ing. Carlos Manuel Menéndez Martínez

Facultad de Ingeniería

Introducción

Evaluación de la Calidad del Agua

Introducción

El agua es el fundamento de la vida.

Es indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos.

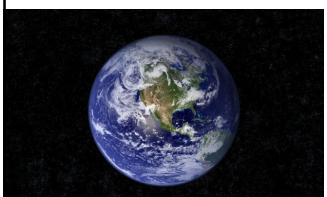
Todos los organismos vivos estamos formados mayoritariamente por agua, la necesitamos.

Nuestros ríos y lagos, nuestras aguas costeras, marítimas y subterráneas, constituyen recursos valiosos que es preciso proteger.

Introducción

El agua es esencial para los ecosistemas naturales.

Y la regulación del clima.



El volumen total de agua en el planeta permanece relativamente constante en el tiempo.

Introducción

La sociedad requiere agua para generar y mantener el crecimiento económico y la prosperidad, a través de actividades tales como:

agricultura y ganadería,
pesca comercial,
producción de energía,
industria,
transporte y
turismo.

Introducción

La contaminación del agua plantea amenazas para:
la salud humana,
las actividades productivas,
y muy especialmente los ecosistemas de los que depende la vida en el planeta.

Introducción

¿Qué factores determinan la calidad del agua?

Las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas hacen que sea apta para un uso determinado y no lo sea para otro.

Es evidente que no es necesario que reúna los mismos requisitos un agua destinada al consumo humano que una destinada al riego.

Introducción

Tampoco se pueden tener en cuenta los mismos parámetros a la hora de analizar la calidad de las aguas de origen residual, industrial, doméstico y urbano que son vertidas a los ríos y mares, o las de suministro para procesos de manufactura o para los asentamientos humanos.

Introducción

La única forma de garantizar que las cuencas hidrológicas sigan proporcionando agua para satisfacer nuestras necesidades, en términos de calidad y cantidad, es cuidándolos y conservándolos en buen estado (una buena gestión).

Introducción

Una mala calidad de agua puede deberse tanto a causas naturales, como las debidas a la geología del terreno, o artificiales, como la contaminación en zonas con gran presión antrópica.

Introducción

La evaluación del estado de la calidad del agua, en los cuerpos de agua naturales, en los sistemas de abastecimiento de agua, en los sistemas de producción de satisfactores, en los vertidos de aguas residuales, es indispensable para hacer una gestión eficaz del recurso.

Facultad de Ingeniería

Programa del curso

Evaluación de la Calidad del Agua

Las presentaciones del curso, se encuentran en la plataforma EducaFI Plus, aunque es posible que no siempre estén actualizadas.

Las tareas, los reportes de trabajos, la práctica de laboratorio y el proyecto se presentarán a través de EducaFI Plus.

EducaFI Plus.-
htpps://www.educafiplus.unam.mx/EducafiUNICA

Información general

Duración del semestre: 16 semanas

Número de sesiones: 30

Duración del curso: 45 horas

Salón: Usos Múltiples

Horario clases: lunes y miércoles, 10:15-11:50

Horario taller: viernes, 10:00-12:00

Objetivo

Al terminar el curso el alumno podrá explicar los principales aspectos de la contaminación del agua y evaluará datos de la calidad de la misma para determinar en forma general su índice de contaminación.

Además conocerá los procesos de autodepuración natural y disipación de calor en cuerpos de aguas superficiales.

Temario resumido

1. Introducción
2. Fuentes de contaminación y tipos de desechos
3. Estudios de la calidad del agua
4. Principios de administración de la calidad del agua
5. Efectos de la contaminación
6. Autodepuración del agua
7. Contaminación térmica

Temario

1. **INTRODUCCIÓN**
1.1 Hidrología
1.2 Estructura de una cuenca hidrológica
1.3 Agentes de cambio

2. **FUENTES DE CONTAMINACIÓN Y TIPOS DE DESECHOS**
2.1 El agua
2.2 Definición de contaminación
2.3 Usos del agua y fuentes de contaminación
2.4 Tipos de productos de desecho

Temario

3. ESTUDIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.1 Técnicas y estudios de muestreo.

3.2 Análisis de campo y laboratorio. Características físicas, químicas y biológicas.

3.3 Evaluación de la contaminación y determinación de la calidad del cuerpo de agua. Índices de calidad del agua.

Temario

4. PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

4.1 Legislación

4.2 Calidad requerida para los diversos usos y aprovechamientos del agua

4.3 Medidas para la protección de los recursos hidráulicos

Temario

5. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN

5.1 Efectos de la contaminación de los ríos y canales, lagos y embalses

5.2 Efectos de la contaminación en estuarios y bahías

5.3 Efectos de la contaminación de las aguas subterráneas

Temario

6. AUTODEPURACIÓN DEL AGUA

6.1 Definición de autodepuración

6.2 Balance de oxígeno disuelto

6.3 Modelo de Streeter-Phelps

6.4 Otros modelos

Temario

7. CONTAMINACIÓN TÉRMICA

7.1 Introducción

7.2 Conceptos fundamentales

7.3 Balance de energía

Programa

N°	TEMA	HORAS	CLASES	ACUM.
	Presentación	1.5	1	1
1	Introducción	3.0	2	3
2	Fuentes de contaminación y tipos de desechos	3.0	2	5
3	Estudios de la calidad del agua	16.0	19	24
4	Principios de administración de la calidad del agua	4.5	3	27
5	Efectos de la contaminación	1.5	1	28
6	Autodepuración del agua	4.5	3	31
7	Contaminación térmica	1.5	1	32

Actividades

Dentro del aula:

- Exposición oral y audiovisual, apoyadas con presentaciones en Power Point que están disponibles en EducaFI Plus.
- Ejercicios.
- Participación de los alumnos.

Actividades

Fuera del aula:

- Problemas, temas de investigación y lecturas.
- Proyecto. Evaluación de la calidad del agua.
- Taller y prácticas de laboratorio. Viernes de 10:00 a 12:00, en el Salón de Usos Múltiples, en el Laboratorio de Sanitaria y en visita de campo.
- Conferencias programadas por el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Sistema de evaluación

Requisitos obligatorios:

- Participación activa en el curso.
- Asistencia regular a clases (80% mínimo).
- Calificación aprobatoria en el promedio de los exámenes parciales.
- Asistencia al taller y prácticas de campo y laboratorio.
- Asistencia a, cuando menos, una de las conferencias programadas.

Sistema de evaluación

Exámenes parciales (tres). Con el fin de que el alumno aplique y evalúe los conocimientos adquiridos durante el curso se programaron tres exámenes parciales.

Los exámenes pueden incluir teoría y problemas, no se permite la consulta de libros ni apuntes, pero puede consultarse un formulario.

Cada alumno debe responder personalmente cada examen, no es lícito copiar, y se sancionará la presentación de exámenes en los que se detecte fraude.

Sistema de evaluación

Programación de los exámenes parciales:

Primer examen parcial: lunes 9 de septiembre de 2019

Segundo examen parcial: lunes 14 de octubre de 2019

Tercer examen parcial: lunes 25 de noviembre de 2019

No hay examen final.

Sistema de evaluación

ACTIVIDAD	VALOR RELATIVO (%)
Exámenes parciales	75
Taller, laboratorio y proyecto	25
TOTAL	100

Sistema de evaluación

Calificaciones finales:

Las calificaciones finales estarán disponibles para consulta en EducaFI Plus el lunes 2 de diciembre de 2019; cualquier aclaración se podrá solicitar por ese mismo medio hasta el miércoles 4 de diciembre a las 15:00 horas.

Las calificaciones finales se asentarán en el acta el jueves 5 de diciembre.

Bibliografía

Boyd, Claude E., *Water Quality: An Introduction, 2nd edit.*, Springer International Publishing, Switzerland, 2015.

Li, Yuncong, Kati Migliaccio (editors), *Water Quality Concepts, Sampling, and Analyses*, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Ratón, FL, 2011.

Ahuja, Satinder, *Monitoring Water Quality: Pollution Assessment, Analysis, and Remediation,* Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2013.

Bibliografía

Perry, Jim, Elizabeth Leigh Vandeklein, *Water Quality: Management of a Natural Resource*, Wiley-Blackwell, New Jersey, 1999.

Ji, Zhen-Gang, *Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries, 2nd ed.*, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, 2017.

Manivanan, R., *Water Quality Modeling: Rivers, Streams and Estuaries,* New India Publishing Agency, India, 2008.

Bibliografía

Murguía Vaca, Ernesto, *Contaminación de Aguas,* Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1981.

Velz, Clarence J., *Applied Stream Sanitation,* 2nd edit., Krieger Publishing Co., U.S.A., 1984.

Tchobanoglous, George, Edward D. Schroeder, *Water Quality: Characteristics, Modeling, Modification,* Addison Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts, 1987.

Bibliografía

IHD-WHO Working Group on Water Quality, *Water Quality Surveys: A Guide for the Collection and Interpretation of Water Quality Data,* UNESCO-WHO, U.K., 1978.

Sawyer, Clair N., Perry L. McCarty, Gene F. Parkin, *Chemistry for Environmental Engineering and Science, 5th* edit., McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 2002.

Jaime Paredes, Alberto, *Manejo del Agua en México, Propuesta para su Administración Descentralizada,* Serie Investigación y Desarrollo, Instituto de Ingeniería, UNAM, Publicación SID/638, México, 2004.

Bibliografía

Vázquez González, Alba Beatriz, *Manual de Prácticas de Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental,* Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 2006.

Metcalf & Eddy, Inc., *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery.* George Tchobanoglous, H. David Stensel, Ryujiro Tsuchihashi, Franklin L. Burton, 5th edit., Mc. Graw-Hill Book Co., New York, 2013.

Bibliografía

Morris, Gregory L. and Fan, Jiahua. 1998. *Reservoir Sedimentation Handbook (Design and management of dams, reservoirs and watersheds for sustainable use)*, McGraw-Hill Book Co., New York.

Horne, Alexander J., Charles R. Goldman, *Lymnology*, 2nd edit., Mc. Graw-Hill, Inc., New York, 1994.

Bibliografía

Chapra, Steven C., *Surface Water-Quality Modeling,* McGraw-Hill Book Co., New York, 1997.

Laws, Edward A., *Aquatic Pollution: An Introductory Text,* 3rd edit., John Wiley and Sons, Inc., New York, 2000.

Tebbutt, T. H. Y., *Principles of Water Quality Control,* 5th edit., Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998. (Existe versión en español de la tercera edición en inglés).

Lamb, James C., *Water Quality and its Control,* John Wiley and Sons, Inc., New York, 1985.

Bibliografía

Kaill, W. Michael, John K. Frey, *Environments in Profile: An Aquatic Perspective,* Canfield Press, San Francisco, 1973.

Nemerow, Nelson Leonard, *Scientific Stream Pollution Analysis*, McGraw-Hill Book Co., New York, 1974.

Ruttner, Franz, *Fundamentals of Limnology*, 3rd edit., University of Toronto Press, Toronto, 1963.

Wilber, Charles G., *The Biological Aspects of Water Pollution*, 3rd edit., Charles C. Thomas Pub. Ltd., 1969.

COPLAIN