

CÓDIGO DE ASIGNATURA

1279

ASIGNATURA: INGENIERÍA SANITARIA

AÑO: 2016

CARGA HORARIA: 6HS

OBJETIVOS:

Lograr que los alumnos puedan comprender el soporte teórico y técnico de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental, la problemática ecológica y sanitaria tanto a nivel regional como nacional.

Que los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades para diseñar y proyectar sistemas de conducción de agua, desagües cloacales y plantas de tratamiento de agua potable y efluentes domésticos y demás obras sanitarias que aseguren la salud, protección del hábitat humano y del ambiente en general de manera que la sociedad pueda lograr un desarrollo ambiental y económicamente sustentable y sostenible en el tiempo interactuando con el medio ambiente y los recursos naturales en la generación de bienes y servicios.

Por último, que desarrollen las condiciones para estudiar, planificar y gestionar las diferentes obras que componen los sistemas sanitarios y ambientales.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Saneamiento. Provisión de agua potable. Abastecimiento de agua potable. Redes de agua potable. Redes de desagües cloacales. Características de líquidos cloacales. Tratamiento de líquidos cloacales. Características del agua potable. Tratamientos de agua. Tratamiento de líquidos industriales. Lagunas de estabilización. Saneamiento rural.

PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD 1:

SANEAMIENTO: Objetivos de la Ingeniería Sanitaria. Historia de la Ingeniería Sanitaria. Antecedentes nacionales y provinciales. Enfermedades hídricas. Agentes patógenos. Tóxicos.

EVALUACIÓN DE CONSUMOS DE AGUA POTABLE: Cantidades de aguas de consumo. Distribución entre los distintos servicios, doméstico, industrial y público. Dotación individual. Curvas de consumo anual, mensual y diario. Población urbana. Densidad y distribución. Densidad bruta y neta. Crecimiento de población. Curvas para su determinación. Pronósticos en proyectos. Valores medios anuales. Valores de punta diarios.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE: Fuentes de abastecimiento de agua. Profundas, superficiales y de lluvia. Consideraciones generales sobre obras de provisión de agua.

UNIDAD 2:

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA POTABLE: Características físicas y químicas. Características biológicas. Parámetros de contaminación microbiológica. Agua potable. Calificación por calidad de los recursos disponibles. Normas de calidad y límites permisibles para el agua potable. Toxicidad. Toma de muestras para los análisis físicos, químicos y bacteriológicos. Normas de procedimientos de laboratorio. Normas regionales.

TRATAMIENTO DE LAS AGUAS: Procesos naturales y artificiales de potabilización. Corrección de cualidades físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas de consumo. Descripción de procesos y operaciones unitarias físicas y químicas. Teoría de la sedimentación. Fórmulas. Validez de aplicación. Desripadores. Desarenadores. Decantadores. Características. Sedimentación química. Coagulantes. Coadyuvantes. Estructuras. Dispersión. Acondicionamiento. Agregados sustancias químicas. Filtración. Teoría. Filtros lentos y rápidos. Granulometría. Filtros con mantos mixtos. Filtros a presión. Microfiltros. Sistemas compactos.

UNIDAD 3:

TRATAMIENTOS ESPECIALES: Desinfección. Esterilización. Distintos métodos. Cloración. Teoría. Curvas. Hipocloritos. Cloro gaseoso. Prevenciones en el manejo. Otros sistemas. Ozonificación. Rayos ultravioleta. Exceso de cal. Oligodinamia. Calor.

Desmineralización. Distintos sistemas. Osmosis inversa. Métodos especiales. Reducción de dureza. Métodos. Zeolitas y Resinas. Decloración. Eliminación de flúor, arsénico y otras sustancias.

UNIDAD 4:

CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE: Cañerías. Tipos. Materiales. Calidades. Diámetros y espesores. Juntas. Cálculo hidráulico. Fórmulas y ábacos. Redes de distribución de agua potable. Disposición planialtimétrica. Tipos. Malla cerrada. Cálculo. Piezas y accesorios. Técnicas de ejecución de las conducciones. Excavación. Relleno y compactación. Requisitos técnicos y reglamentación. Corrosión. Causas. Métodos de protección interior y exterior.

CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS RESIDUALES: Cantidad de aguas residuales. Orígenes. Concepto de cuenca. Emisarios. Colectores. Sistemas de evacuación. A gravedad. Por bombeo. Estaciones de bombeo. Cañerías de impulsión. Diseño de una red colectora. Cálculo. Velocidades y pendientes mínimas. Auto limpieza y fuerza tractiva. Materiales. Ejecución e instalación. Normas técnicas y reglamentarias. Bocas de registro. Instalaciones accesorias. Ventilaciones.

UNIDAD 5:

CARACTERÍSTICAS DE LOS LÍQUIDOS RESIDUALES: Composición. Sustancias orgánicas e inorgánicas. Características. Procesos biológicos y químicos de depuración. Ciclos de la materia orgánica. Demanda Bioquímica de Oxígeno. Demanda Química de Oxígeno. Autodepuración de las aguas. Eutroficación. Disposición final de los líquidos residuales. Normas de calidad de descargas según su destino final. Necesidad de tratamientos acorde al destino final y la calidad de los líquidos. Grados y tipos de tratamientos: convencionales y naturales.

TRATAMIENTOS CONVENCIONALES DE LOS LÍQUIDOS RESIDUALES: Distintos tipos de tratamientos convencionales. Cámaras sépticas de sedimentaciones simples y múltiples. Pozos Imhoff. Cálculo. Planta de tratamiento convencional. Petratamiento. Tamices. Rejas, desarenadores, separadores de grasa y aceite. Tratamiento primario. Sedimentadores. Espesadores de lodos. Tratamiento secundario. Distintos tipos de tratamientos biológicos. Barros activados. Lechos Percoladores. Biodiscos. Aireación extendida. Zanjas de oxidación. Parámetros del proceso. Cálculo. Tratamientos anaeróbicos de efluentes. Digestores anaeróbicos de flujo ascendente. Otros tipos de digestores anaerobios de efluentes. Tratamientos terciarios. Tratamientos de barros.

Digestores anaerobios y aerobios de barros. Cálculo. Secado y tratamiento de barros. Playas de secado y otros procedimientos de deshidratación.

UNIDAD 6:

SISTEMAS NATURALES DE TRATAMIENTO: Distintos tipos de sistemas naturales. Tratamiento de líquido residual en suelo. Lagunas de estabilización. Fundamentos teóricos del proceso. Tipos. Lagunas facultativas, anaeróbicas y aeróbicas. Métodos de cálculo. Diseño. Parámetros. Lagunas aireadas mecánicamente. Sistemas mecánicos. Métodos de cálculo. Reusos del líquido residual. Aplicación a riego.

SANEAMIENTO RURAL: Métodos de evacuación líquidos residuales. Infiltración subsuperficial. Pozos absorbentes. Lechos nitrificantes. Letrinas. Enfermedades hídricas típicas. Cuidados y precauciones útiles.

UNIDAD 7:

INSTALACIONES ESPECIALES EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES: Concepto de Agua Residual Industrial. Elección del tipo de tratamiento. Conocimiento de los distintos tipos de contaminantes industriales. Condiciones físicas, químicas y bacteriológicas de las descargas industriales. Normas. Caracterización de los efluentes industriales. Tipos de industrias. Estudios previos. Organización de los desagües industriales y separación de los efluentes. Métodos de depuración de efluentes industriales. Tratamiento preliminar, Tratamiento físico-químico. Tratamiento biológico. Eliminación de la Demanda Química de Oxígeno no biodegradable. Métodos. Fango industrial. Métodos de depuración. Destino final. Reutilización y recuperación de efluentes industriales.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición	Ejemplares
OMS	Guías para la calidad del agua potable. Volumen 1 : recomendaciones	OMS	1995	2da	1
The, Hay Group	The little green data book 2003, 2006	Banco Mundial	2006	-	2
Universidad Internacional de Andalucía	Nuevos materiales y tecnologías para el tratamiento del agua	Universidad Internacional de Andalucía	2010	-	1

Autor	Título	Editorial	Año	Edición	Ejemplares
Prignano, Ángel O.	Cloacas y cirujas de Buenos Aires : la ciudad subterránea y sus personajes	Todo es Historia	2008	-	1
Saldarriaga, Juan	Hidráulica de tuberías : abastecimiento de agua, redes, riegos	Alfaomega	2007	-	3
-	Agua potable y saneamiento ambiental en América Latina, 1981-1990 : trabajos sobre algunos aspectos sociales y económicos = Drinking water supply and sanitation in Latin America, 1981-1990 : papers on selected social and economic aspects	CEPAL	1983	-	1

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
ENOHSa	Guías para la presentación de proyectos de Agua Potable	ENOHSa	2006	3
Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento (COFAPYS)	Normas de Estudio, Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales para Localidades de hasta 30.000 habitantes (Volúmenes I al VIII)	COFAPyS	1993	
Metcalf & Eddy	Ingeniería de Aguas	McGraw-Hill	2001	3
Jorge Arboleda Valencia	Teoría y práctica de la purificación del agua	McGraw-Hill	2000	3
OPS/CEPIS	Tratamiento de agua para consumo humano – Plantas de filtración rápida – Manual I: Teoría Tomo I	OPS/CEPIS	2004	-
OPS/CEPIS	Tratamiento de agua para consumo humano – Plantas de filtración rápida – Manual II: Diseño de plantas de tecnología apropiada	OPS/CEPIS	2004	-
OPS/CEPIS	Tratamiento de agua para consumo humano – Plantas de filtración rápida – Manual III: Evaluación de plantas de tecnología apropiada	OPS/CEPIS	2005	-
OPS/CEPIS	Tratamiento de agua para consumo humano – Plantas de filtración rápida – Manual IV: Operación, mantenimiento y control de calidad	OPS/CEPIS	2005	-
OPS/CEPIS	Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado	OPS/CEPIS	2005	-
Felipe Solsona	Desinfección de aguas	OPS/CEPIS	2002	-
EPA	Manual de desinfectantes y oxidantes alternativos	EPA	1999	-
EPA	Manual EPANET 2 (Español)	EPA	1999	-
Ings. Hugo R. Schmidt / Juan M. Koutoudjian	Hidrología y Diseño de Captaciones de Aguas Superficiales y Meteóricas. Estaciones de Bombeo. Operación y Mantenimiento (gratis)	FIUBA	2009	-

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Ing. Luis Perez Ferras	Selección fina de bombas	FIUBA	2005	-
Ing. Luis Perez Ferras / Ing. Adolfo Guitelman	Acueductos a presión	FIUBA	2005	-
Ing. Luis Perez Ferras / Ing. Adolfo Guitelman	Estudio de transitorios: Golpe de Ariete	FIUBA	2005	-
Ing. Luis Perez Ferras	El aire en las cañerías a presión	FIUBA	2002	-
Walter Weber	Control de la calidad del agua. Procesos físico-químicos	Reverté	2003	
Fair - Geyer-Okun	Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales vol. I y II	Limusa - Wiley	1998	
Ernest Steel	Abastecimiento de agua y alcantarillado	Gustavo Gili	1981	
Fabián Yáñez Cossio	Manual de métodos experimentales : evaluación de lagunas de estabilización	OPS/CEPIS	1982	
AWWA	Water Quality and Treatment	McGraw-Hill	1999	5
Tigre Argentina SA	Redes de Agua en PVC	Tigre Argentina SA	2008	-

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Clases Teóricas

Las clases serán expositivas empleando un cañón proyector, pizarrón y tiza/fibra donde se incentivará la participación activa de los alumnos. Las mismas serán desarrolladas analizando con detenimiento los conceptos básicos de cada uno de los sistemas que conforman las obras de saneamiento y las diferentes soluciones que puedan aplicarse mediante el desarrollo de resoluciones analíticas de acuerdo con las normas, reglamentos y recomendaciones de la bibliografía vigentes para el diseño de todas las etapas que conforman las obras de saneamiento necesarias para preservar la salud de una población y el medio ambiente.

Clases Prácticas

Durante las clases prácticas los alumnos, trabajando en forma grupal bajo la supervisión de los docentes comenzarán a realizar las Actividades de Proyecto y Diseño de los sistemas de redes y plantas de tratamiento. En todas las clases se dedicará una parte de la misma para atender consultas. Los alumnos completarán fuera del horario de clases las actividades.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO/ TALLER/ TRABAJOS DE CAMPO:

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO N°1

TRABAJOS EN CAMPAÑA – PLANILLA DE DEMANDA.

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO N°2

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE

La presente actividad contempla una clase especial de TALLER dedicada a la explicación del software EPANET para la modelación de los sistemas de agua potable. Es importante indicar que el EPANET es de uso libre y gratuito la EPA (United States Environmental Protection Agency).

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO N°3

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE DESAGÜES CLOACALES

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO N°4

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Los alumnos serán evaluados en dos instancias:

Un examen será escrito teórico-práctico donde los alumnos durante el desarrollo de la parte práctica podrán emplear la bibliografía recomendada, apuntes tomados en clase, planillas en formato Excel o softwares de modelación. Las respuestas deberán estar correctamente justificadas y detalladas. Se evaluarán los siguientes temas: diseño de las diferentes etapas que componen las obras de saneamiento básico, desarrollo de las memorias de cálculo y manejo de las normas vigentes nacionales. Dicho examen contará con una solo instancia de recuperación.

La segunda evaluación comprende una serie de cuatro coloquios sobre cada una de las actividades de Proyecto y Diseño desarrolladas durante el cuatrimestre cuya duración será de 30 minutos. Las mismas se harán efectivas una semana después del vencimiento de cada una de las APD. Los cuatro coloquios contarán con una sola instancia de recuperación la cual se hará efectiva durante la última clase de la cursada donde se podrán recuperar cualquiera de los coloquios desaprobados. Por último, los mismos no presentaran una nota numérica, se consideraran aprobados o desaprobados.

CRONOGRAMA ORIENTATIVO DE ACTIVIDADES

Clase	Contenido
1	<p>Presentación de la Cátedra, Metodología de Enseñanza, Actividades de Proyecto de Diseño, Metodología de Evaluación y Tareas en equipo.</p> <p><u>UNIDAD N°1</u>: Saneamiento – Evaluación de Consumos de Agua Potable – Abastecimiento de Agua Potable.</p> <p><u>APD N°1</u>: Trabajos en Campaña – Planilla de Demanda.</p>
2	<p><u>UNIDAD N°2</u>: Características del Agua Potable.</p> <p><u>UNIDAD N°4</u>: Conducción de Agua Potable.</p> <p><u>APD N°1</u>: Consultas.</p> <p><u>APD N°2</u>: Sistemas de Conducción de Agua Potable (Explicación del Método Standard y Software EPANET).</p>
3	<p><u>UNIDAD N°4</u>: Conducción de Líquidos Residuales.</p> <p><u>APD N°1</u>: Vencimiento.</p> <p><u>APD N°2</u>: Consultas.</p> <p><u>APD N°3</u>: Sistemas de Conducción de Desagües Cloacales (Explicación del Método de Cálculo convencional).</p>
4	<p><u>UNIDAD N°5</u>: Tratamientos Convencionales de los Líquidos Residuales.</p> <p><u>APD N°2</u>: Consultas.</p> <p><u>APD N°3</u>: Consultas.</p> <p>COLOQUIO APDN°1</p>
5	<p><u>UNIDAD N°5</u>: Tratamientos Convencionales de los Líquidos Residuales.</p> <p><u>APD N°2</u>: Consultas.</p> <p><u>APD N°3</u>: Consultas.</p> <p><u>APD N°4</u>: Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales.</p>

Clase	Contenido
6	<p><u>UNIDAD N°6</u>: Sistemas Naturales de Tratamiento.</p> <p><u>APD N°2</u>: Vencimiento.</p> <p><u>APD N°3</u>: Consultas.</p> <p><u>APD N°4</u>: Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales (Consultas).</p>
7	<p><u>UNIDAD N°7</u>: Instalaciones Especiales en Establecimientos Industriales.</p> <p><u>APD N°3</u>: Vencimiento.</p> <p><u>APD N°4</u>: Consultas.</p> <p>COLOQUIO APDN°2</p>
8	<p><u>UNIDAD N°2</u>: Tratamientos de Agua Potable.</p> <p><u>APD N°4</u>: Consultas.</p> <p>COLOQUIO APDN°3</p>
9	<p><u>UNIDAD N°2</u>: Tratamientos de Agua Potable.</p> <p><u>APD N°4</u>: Consultas.</p>
10	<p><u>UNIDAD N°2</u>: Tratamientos de Agua Potable.</p> <p><u>APD N°4</u>: Vencimiento.</p>
11	<p><u>UNIDAD N°2</u>: Tratamientos de Agua Potable.</p> <p>COLOQUIO APDN°4</p>
12	EXAMEN teórico-práctico
13	<p><u>UNIDAD N°2</u>: Tratamientos de Agua Potable.</p>
14	<p><u>UNIDAD N°3</u>: Tratamientos Especiales de Agua Potable.</p>

Clase	Contenido
15	RECUPERATORIO DEL EXAMEN teórico-práctico
16	RECUPERATORIO COLOQUIOS APDN°1-2-3-4

CONDICIONES DE CURSADA Y APROBACIÓN

PROMOCION: deberán tener los 4 coloquios aprobados y las APD firmadas, y una nota mayor o igual a 7 (siete) en el examen en cualquiera de las 2 instancias (examen o recuperatorio).

CURSADA: deberán tener los 4 coloquios aprobados y las APD firmadas, una nota mayor o igual a 4 (cuatro) y menor que 7 (siete) en el examen en cualquiera de las 2 instancias (examen o recuperatorio).

REPROBADO: aquellos alumnos que no aprueben en las 2 instancias los coloquios y el examen, o no firmen las APD, reprobaran la cursada.

AUSENTE: aquellos alumnos que no tengan calificación en alguno de los exámenes (o sus recuperatorios)..

Sistema de Evaluación:

EVALUACION APD: aprobado (A) o desaprobado (D).

APD: firmado o no.

EXAMEN: notas del 1 al 10.

“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Ingeniería Sanitaria, es el vigente para el ciclo lectivo 2016, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”

Firma

Bella Martin

Aclaración

2016

Fecha