

INGENIERÍA AMBIENTAL APLICADA A MEDIOS LÍQUIDOS*Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2022***1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR**

Datos administrativos
<p><u>Departamento:</u> Ingeniería Química</p> <p><u>Carrera:</u> Ingeniería Química</p> <p><u>Duración:</u> 5 años</p> <p><u>Asignatura:</u> Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos (Res. CD 433/2021)</p> <p><u>Nivel de la carrera:</u> V</p> <p><u>Bloque curricular:</u> Tecnologías aplicadas</p> <p><u>Área:</u> Ingeniería ambiental</p> <p><u>Carácter:</u> Electiva</p> <p><u>Régimen de dictado:</u> Anual</p> <p><u>Carga horaria semanal:</u> 3 (hs. cátedra)</p> <p><u>Carga horaria total:</u> 96 (hs. cátedra)</p>
Correlatividades
<p><u>Asignaturas correlativas previas</u></p> <p>Para cursar "Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos" debe tener cursada:</p> <p><u>Obligatorias:</u> Operaciones Unitarias I/ Operaciones Unitarias II</p> <p>Para cursar "Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos" debe tener aprobada:</p> <p><u>Obligatorias:</u> Termodinámica/ Físico Química/ Química Analítica</p> <p>Para rendir "Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos" debe tener aprobada:</p> <p><u>Obligatorias:</u> Operaciones Unitarias I/ Operaciones Unitarias II</p> <p><u>Asignaturas correlativas posteriores</u></p> <p>No corresponde</p>
Equipo docente
<p>FERRARI; Leonardo (Prof. Tit. - DE)</p> <p>MAZZOLINI; Cristian (Aux. 1 - DS)</p>

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Describir el sentido de la asignatura en el plan de estudios y en la formación del ingeniero de la especialidad, el posicionamiento desde donde se enseña la disciplina, discutiendo porqué y para qué el estudiante tiene que aprender la presente asignatura en esta etapa de su carrera (hasta 200 palabras).

El crecimiento de la actividad industrial como el de la población ha cambiado el uso de los recursos hídricos deteriorando los ecosistemas y sus ciclos naturales. Ello ha aumentado tanto la explotación de

los recursos hídricos para abastecimiento como así también se ha incrementado la generación de efluentes que han contaminado a las aguas subterráneas y superficiales provocando daños a la salud de una porción significativa de la población mundial.

Frente a esta realidad es innegable el papel de la Universidad como formadora de profesionales en la problemática sanitaria y ambiental derivada del uso de recursos hídricos y la generación de efluentes líquidos que contribuyan a resolver estos problemas y generen condiciones para un modelo de desarrollo sustentable.

3. COMPETENCIAS

Para la descripción de este punto considerar las competencias enunciadas en el ANEXO I Libro Rojo de CONFEDI (Ver documento adjunto). Copiar las que correspondan (código y texto) e indicar el nivel de aporte (Bajo / Medio / Alto) de la asignatura para cada competencia.

Competencias Tecnológicas	Nivel de Aporte
Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados con la problemática ambiental tanto del ámbito público como privado.	Alta.
Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería a partir de problemáticas relacionadas con el ambiente.	Baja.
Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Media.
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales	Nivel de Aporte
Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Media.
Comunicarse con efectividad.	Baja.
Aprender en forma continua y autónoma.	Media.
Actuar con ética, compromiso social y responsabilidad profesional, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Alta.
Competencias Específicas	Nivel de Aporte
Diseñar, proyectar, calcular y controlar la construcción de obras e instalaciones para tratamiento, captación y abastecimiento de agua.	Media.
Diseñar, proyectar, calcular y controlar la construcción de obras e instalaciones para tratamiento, disposición, recuperación y reciclaje de efluentes líquidos (urbanos, rurales, e industriales) así como la prevención de su generación, minimización y reducción.	Media.

4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos
Señalar los objetivos de la asignatura, entendidos como la intencionalidad de los docentes con respecto a lo que esperan que el alumno logre como consecuencia de la propuesta de enseñanza (por ejemplo: Que el alumno logre plantear estrategias de eficiencia energética para diferentes

procesos ingenieriles).

- ✓ Identificar y comprender los procesos contaminantes de los recursos hídricos.
- ✓ Caracterizar los efluentes y proponer soluciones técnicamente posibles mediante los métodos apropiados de depuración.
- ✓ Identificar, comprender, evaluar y aplicar los procesos unitarios, químicos y microbiológicos, destinados a efectuar el tratamiento de las aguas para que resulten aptas para el consumo.
- ✓ Identificar, comprender, evaluar y aplicar los procesos unitarios, químicos y microbiológicos, destinados a efectuar el tratamiento de los efluentes, con el objetivo de reducir o eliminar los contaminantes.
- ✓ Comprender las Leyes relacionadas con la preservación de los recursos hídricos.

Resultados de Aprendizaje

Definir los resultados de aprendizaje (RA), entendidos como una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible (posibles de evidenciar) qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, expresados como [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidad]+ [Condición(es) de Referencia/Calidad] (por ejemplo: Plantea estrategias para mejorar las prestaciones y eficiencia energética de diversas actividades ingenieriles mediante la utilización de los principios de la disciplina, considerando el contexto socioeconómico y medioambiental en el que se encuentran insertas), y considerando:

- ✓ incluir únicamente aquellos RA que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa en el contexto de la carrera
 - ✓ no necesariamente debe haber una relación biunívoca RA- Unidad Temática
 - ✓ se sugiere contar como máximo con 4-5 RAs para la asignatura
- Resuelve el problema de selección de tecnología de tratamiento de agua para consumo para aplicar los conocimientos de las asignaturas correlativas considerando el nivel de desarrollo socioeconómico, el marco legal y los recursos de la localidad.
 - Resuelve el problema de selección de tecnología de tratamiento de los efluentes para aplicar los conocimientos de las asignaturas correlativas considerando el nivel de desarrollo socioeconómico, el marco legal y los recursos de la localidad.

5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

Unidad 1: Legislaciones vigentes aplicables en la Provincia de Santa Fe, relacionadas con la calidad del agua para consumo, los efluentes y la explotación de aguas superficiales y subterráneas.

Unidad 2: Recursos hídricos superficiales y subterráneos. Cuencas abiertas y cuencas cerradas. Polución: impurezas y contaminación. Recursos subterráneos: Acuíferos. Recarga. Explotación. Producción. Construcción de perforaciones. Zonas saturadas e insaturadas. Salinización. Perímetro de protección. Factores de riesgo.

Unidad 3: Proceso de tratamiento del agua: coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. Objetivos. Cadenas de tratamiento en función de la calidad inicial y final. Coagulación: coloides. Coagulantes. Procesos. Equipos. Mezcla: gradiente de velocidad G. Parámetros de diseño:

tiempo de permanencia.

Unidad 4: Coagulación en potabilización de agua y tratamiento de efluentes. Equipos mecánicos. Dispersores de inserción en tuberías. Cálculo de la potencia. Coagulantes metálicos. Reducción del pH. Coagulantes orgánicos. Fórmulas. Caticionidad. Efecto del coagulante según pH.

Unidad 5: Floculación en potabilización de agua y tratamiento de efluentes. Tipos de floc. Características del floc. Gradientes de velocidad. Potencia entregada. $G \times t$. Floculadores hidráulicos, mecánicos y de medios porosos. Descripción. Tipos de agitadores. Ayudantes de floculación. Cámaras múltiples.

Unidad 6: Sedimentación en potabilización de agua y tratamiento de efluentes. Partículas discretas y partículas aglomerables. Clasificación de sedimentadores. Flujo horizontal. Definición de carga superficial. Zonas de sedimentación. Anomalías de sedimentación. Parámetros de diseño. Sedimentadores rectangulares. Sedimentación vertical y en manto de lodos. Esquema de funcionamiento. Teoría. Velocidades. Tiempo de retención del lodo. Parámetros de diseño. Sedimentación acelerada. Teoría de placas. Carga equivalente. Diseño.

Unidad 7: Flotación en potabilización de agua y tratamiento de efluentes. Empuje. Micro y macro burbujas. Flotación natural, asistida y forzada. Producción de microburbujas. Equipos. Diseño.

Unidad 8: Control de procesos. Definición y curva comparativas. Ensayos jar-test. Reactivo más conveniente. Dosis más conveniente. Adición de polímeros. Condiciones de coagulación más conveniente. Condiciones de floculación más conveniente. Velocidad de sedimentación en el jar-test.

Unidad 9: Filtración en potabilización de agua y tratamiento de efluentes. Teoría. Principios. Filtros de flujo descendente. Pérdida de carga. Filtros de flujo ascendente. Filtros mono manto y mixtos. Tipos de filtros. Diseño de equipo: mantos, fondos, rebalse, carga superficial, altura del manto. Arena: granulometría. Antracita. Lavado de filtros simples y mixtos. Velocidad de lavado.

Unidad 10: Desinfección. Historia. Necesidad de desinfección de líquidos. Gérmenes que se controlan. Desinfectantes. Clorogenos. Reacciones con el agua. Demanda de cloro. Breakpoint. Cloro total y libre. Subproductos de cloración. Concepto $C \times t$. Ingeniería de cloración: cantidad de cloro a agregar, punto del proceso donde agregarlo, envases y recintos, instalación de dosificación, equipos.

Unidad 11: Aguas residuales. Elementos de la gestión de Aguas Residuales. Ciclo. Orígenes. Caudales. Composición. Parámetros de vertido según leyes de la Pcia. de Santa Fe. Redes cloacales: distintos tipos. Tipos de industrias similares. Caracterización de efluentes. Parámetros de importancia ambiental. Muestreo. Conservación de muestras. Determinaciones analíticas. Marcha de sólidos filtrables. Residuos. Categorización de industrias: A, B y C. Tipos de tratamientos: primario, secundario y terciario. Tratamientos: descripción de todas las operaciones y procesos básicos. Tratamientos biológicos. Diagrama de flujo de tratamientos: lechos percoladores, barros activados y lagunas de

estabilización.

Unidad 12: Lecho percolador. Rejas. Tamices. Desarenadores. Tanque compensador. Sedimentador primario. Proceso cultivo fijo aerobio. Sedimentador secundario: descripciones y diseños. Parámetros de cálculos. Perfiles hidráulicos. Biología de un lecho percolador: bacterias quimioheterótrofas aerobias y autótrofas. Ciclo aeróbico.

Unidad 13: Fangos activados. Procesos cultivos en suspensión. Mezcla completa. Flujo pistón. Zanja de oxidación. Biomasa. Tiempo de retención hidráulico. Tiempo de retención celular. Relación F/M. Operaciones. Equipos. Pre-dimensionamiento. Lagunaje. Procesos biológicos naturales. Diagramas de flujo.

Unidad 14: Lagunas anaerobias, aerobias y facultativas. Capacidad de tratamiento. Parámetros de diseño. Construcción. Digestión de barros. Procesos biológicos anaeróbicos. Digestores anaeróbicos de alta y baja carga. Diseño de equipos. Producción de gases. Rendimientos. Digestores aerobios. Deshidratación de barros. Secado. Centrifugación. Características del barro: biosólido. Uso ambiental.

Unidad 15: Tratamientos anaeróbicos de efluentes municipales e industriales. UASB. Cultivo fijo. Lecho fluido. Tratamientos terciarios. Filtración en mono manto y doble manto. Carbón activado granular y en polvo. Equipos. Cadenas de tratamiento. Diseño.

Unidad 16: Reducción de nutrientes. Nitrificación – de nitrificación. Microbiología. Reacciones químicas. Procesos. Bardempho. Efluentes de industria “C”. Tratamiento de líquidos con metales. Eliminación del cromo y del cianuro.

Unidad 17: Relevamiento ambiental. Esquema. Datos previos. Descripción de procesos. Diagrama de flujo. Generación de contaminantes. Mediciones. Monitoreo. Gestión de residuos. Planes de mejoras.

6. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

Descripción de la metodología

Listar las metodologías didácticas activas empleadas para garantizar la adquisición de las competencias antes mencionadas, con relación al propósito y objetivos que desarrolla la asignatura, y para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

La metodología de enseñanza consiste en:

-se les informa previamente a los estudiantes la unidad a dictar en la clase siguiente, se les entrega el material de estudio, y se los motiva a que lo examinen.

-la asignatura posee la característica de que su contenido teórico y práctico utiliza los conocimientos de otras asignaturas para aplicarlos en la resolución de problemas de contaminación del agua; por lo que el alumno aplica los conocimientos genéricos adquiridos en la temática ambiental.

-para motivarlo a ello, se plantean actividades individuales y grupales de resolución de problemas y

trabajos prácticos, con corrección final en la clase. Estas actividades se llevan a cabo de la siguiente manera:

- se les entrega a los estudiantes una actividad (trabajo práctico y/o cuestionario) a resolver para entregarla en una fecha indicada y se los motiva a que utilicen los conocimientos ya adquiridos en las asignaturas correspondientes (Operaciones Unitarias 1, Integración 2, Química Analítica, Termodinámica y Fisicoquímica).
- de acuerdo con la complejidad de la actividad, la misma debe realizarse de forma individual o grupal.
- en la clase que coincida con la fecha de entrega, se corrige (o realiza) la actividad en el aula (o laboratorio), con el objeto de evaluar la capacidad del estudiante de aplicar conocimientos de ingeniería a una disciplina específica.
- luego, se refuerzan los conocimientos en el aula de acuerdo con los resultados logrados por los estudiantes.

-las clases se dictan empleando recursos audiovisuales (esquemas, videos, fotografías, gráficas, tablas, etc.) que facilitan la interacción con los alumnos y la fijación de conocimientos (imagen frente a la palabra).

Descripción de las actividades:

Actividades de formación teórica:

-dictado de clases en el aula.

Actividades de formación práctica:

- Formación experimental: a través de trabajos prácticos que se desarrollaran en laboratorio de Planta Piloto: ensayo de "prueba de jarras".
- Trabajos prácticos grupales:

-Caso de Estudio: Selección y desarrollo de una planta de tratamiento para abastecimiento de agua: selección del proceso y cálculo de equipos.

- Caso de Estudio: Modelado de una planta de tratamiento de efluentes líquidas. Análisis de distintos escenarios.

- Caso de Estudio: Evaluación de una industria sobre con objeto de tipificar la situación de los efluentes.

- Prácticas individuales:

-Resolución de problemas bajo la dirección del docente y el auxiliar de la cátedra.

Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a las y los estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

- Examinar el material de estudio previo a las clases teóricas y prácticas.
- Repasar aquellos conocimientos adquiridos en Operaciones Unitarias 1, Operaciones Unitarias 2, Química Analítica, Termodinámica y Fisicoquímica que apliquen a la asignatura a medida que vayan surgiendo.

7. RECURSOS NECESARIOS

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de prever y planificar las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos, incluyendo los siguientes ítems: Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.), Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.), Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, entre otros.

Espacios físicos: aula, Laboratorio Planta Piloto – Ing. Química.

Recursos tecnológicos de Apoyo: laptop, proyector, softwares específicos de cálculos con licencia gratuitas.

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios: guardapolvos, gafas de seguridad y guantes.

8. EVALUACIÓN

Metodologías/ estrategias de evaluación

Detallar las estrategias de evaluación que permitan medir el grado de logro de las competencias que aborda la asignatura y los resultados de aprendizaje definidos, que podrán ser diagnósticas, formativas, sumativas, de proceso, autoevaluación o evaluación por pares, indicando la forma en que los alumnos acceden a los resultados de sus evaluaciones. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Indicar la modalidad mediante la cual se informa a los alumnos sobre las condiciones de regularización y aprobación directa de la asignatura.

La metodología de evaluación en todas las actividades, trabajos prácticos y exámenes se realizará utilizando la siguiente Matriz de Valoración:

CRITERIOS	PESO	NIVELES DE DESEMPEÑO			
		REGULAR (1)	BIEN (2)	BIEN (3)	EXCELENTE (4)
Comprensión e interpretación de textos y datos	10%	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión de este.	Demuestra alguna comprensión del objetivo del problema y como utilizar los datos.	Demuestra comprensión sustancial del objetivo del problema y como utilizar los datos.	Demuestra completo entendimiento del objetivo del problema y como utilizar los datos.
Orden y Organización	15%	El trabajo es presentado en una manera desorganizada y es difícil de leer. Es difícil saber que información esta relacionada.	El trabajo es presentado en una manera organizada, pero puede ser difícil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.
Empleo de las herramientas científico-técnicas para la resolución del problema	20%	Demuestra entendimiento muy limitado del concepto necesario para resolver el problema.	Demuestra algún entendimiento del concepto necesario para resolver el problema.	Demuestra entendimiento sustancial del concepto usado para resolver los problemas.	Demuestra completo entendimiento del concepto usado para resolver el problema.
Estrategia en	20%	Raramente usa una	Algunas veces usa	Por lo general, usa	Por lo general, usa

la resolución de problemas		estrategia efectiva para resolver el problema.	una estrategia efectiva para resolver el problema, pero no lo hace consistentemente.	una estrategia efectiva para resolver el problema.	una estrategia eficiente y efectiva para resolver el problema
Resolución del problema	20%	No aporta la solución correcta.	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.
Trabajo Grupal	15%	No demuestra participación equitativa, ayuda mutua, capacidad de consenso, distribución de tareas y asunción de responsabilidades.	Demuestra algunas de veces participación equitativa, ayuda mutua, capacidad de consenso, distribución de tareas y asunción de responsabilidades.	Por lo general demuestra participación equitativa, ayuda mutua, capacidad de consenso, distribución de tareas y asunción de responsabilidades.	Demuestra participación equitativa, ayuda mutua, capacidad de consenso, distribución de tareas y asunción de responsabilidades.

En la primera clase se les comunica a los estudiantes acerca de las condiciones de aprobación No Directa y Directa de la cátedra exponiendo la Planificación de la Cátedra. Durante esta exposición se evacúan todas las consultas que les pudiesen surgir a los estudiantes.

Condiciones de aprobación

Condiciones de Aprobación Directa

Describir las condiciones de aprobación directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

Deben cumplir todas las condiciones de Aprobación No Directa y además realizar y aprobar un examen integrador al finalizar el segundo cuatrimestre. El examen integrador posee una instancia recuperatoria. Para acceder a la instancia recuperatoria, el/la alumno/a debe haber realizado el examen integrador o ante su ausencia, deberá justificarla sin excepción mediante certificado médico o de una actividad reconocida por la U.T.N. F.R.Ro según corresponda.

Condiciones de Aprobación No Directa

Describir las condiciones de aprobación no directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

- Asistencia a clases (requisitos según Ordenanza 1549) y participación del alumno en las mismas.
- Aprobación de las actividades (trabajos prácticos, cuestionarios, etc.). Las actividades para acceder al examen final (aprobación no directa) poseerán c/u una instancia recuperatoria. Para acceder a las instancias recuperatorias, el/la alumno/a debe haber realizado la actividad correspondiente o ante su ausencia, deberá justificarla sin excepción mediante certificado médico o de una actividad reconocida por la U.T.N. F.R.Ro según corresponda.
- Aprobación de los exámenes parciales. Los exámenes parciales para acceder al examen final (aprobación no directa) poseerán c/u una instancia recuperatoria. Para acceder a las instancias recuperatorias, el/la alumno/a debe haber realizado el examen parcial correspondiente o ante su ausencia, deberá justificarla sin excepción mediante certificado médico o de una actividad reconocida por la U.T.N. F.R.Ro según corresponda.

Modalidad de Examen Final

Describir la modalidad utilizada en el examen final, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

-Examen final teórico y oral.

9. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía utilizada y recomendada en la asignatura (se sugiere citar según Normas APA).

Bibliografía obligatoria

- Tratamiento de agua para consumo humano Plantas de filtración rápida Manual I: Teoría Tomo I Ing. Lidia de Vargas (coordinadora); CEPIS/OPS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente). 2004.
- White's handbook of chlorination and alternative disinfectants; 5th ed.; Black & Veatch Corporation; ISBN 978-0-470-18098-3; John Wiley & Sons, Inc. 1999.
- Metcalf & Eddy - Ingeniería de Aguas Residuales - 3^{ra} ed., Tomos 1, 2 y 3. Mc Graw-Hill. ISBN: 84-481-1612-7. 1995.
- Henry, J. Glynn & Heinke, Gary W. - Ingeniería Ambiental - Prentice Hall. ISBN: 970-17-0266-2. 1996.
- Handbook of Industrial Water Conditioning; 9th Edition; [Inc. Betz Laboratories](#). 1991.
- Manual del Agua - Nalco Chemical Company. Mc Graw-Hill. ISBN: 968-422-515-6. 1989.
- Stocker, H. Stephen & Seager, Spencer L. – Química Ambiental; Contaminación del aire y del agua - BLUME - ISBN: 84-7031-259-6. 1980.
- James W. Patterson. Wastewater Treatment Technology. ANN ARBOR SCIENCE. ISBN: 0-250-40086-3. 1977.
- Handbook of water resources and pollution control; Harry W. Gehm – Jacob I. Bregman; VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY; ISBN N°0-442-21041-8. 1976.
- Base Legal ECOFIELD. www.ecofield.com.ar.
- Apuntes de la cátedra.

Bibliografía optativa

Otros materiales del curso

10. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y CARGA HORARIA

Cronograma

Detallar el cronograma semanal de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Marque el/los tipo/s de actividad/es que se realiza/n.

Semana	Descripción de la Actividad	Tipo de Actividad
--------	-----------------------------	-------------------

		Teoría	Práctica	Evaluación
01	Presentación de la cátedra y el cuerpo docente.			
02	Dictado Unidad 1.	X		
03	Dictado Unidad 2.	X		
04	Dictado Unidad 3.	X		
05	1° llamado a examen.			
06	Dictado Unidad 4.	X		
07	Dictado Unidad 5.	X		
08	Dictado Unidad 6.	X		
09	Dictado Unidad 7. Trabajo práctico: ensayo de "prueba de jarras".	X		
10	2° llamado a examen.			
11	Sin actividad- 25 de mayo.			
12	Dictado Unidad 8.	X		
13	Dictado Unidad 9.	X		
14	Dictado Unidad 10.	X		
15	Dictado Unidad 11. Trabajo Práctico: Caso de Estudio: Selección y desarrollo de una planta de tratamiento para abastecimiento de agua: selección del proceso y cálculo de equipos.	X		
16	Primer examen parcial.			X
17	Dictado Unidad 12.	X		
18	Recuperatorio primer examen parcial.	X		
19	Dictado Unidad 13.	X		
20	Dictado Unidad 14.	X		
21	3° llamado examen.			
22	Dictado Unidad 15.	X		
23	Dictado Unidad 16.	X		
24	Dictado Unidad 17. Trabajo práctico: Caso de Estudio: Modelado de una planta de tratamiento de efluentes líquidas. Análisis de distintos escenarios.	X		
25	4° llamado examen.			
26	Sin actividad – Día del estudiante.			
27	Segundo examen parcial.			X
28	Trabajos prácticos.			
29	Recuperatorio segundo examen parcial.		X	
30	Trabajo práctico: Caso de Estudio: Evaluación de una industria sobre con objeto de tipificar la situación de los efluentes.	X	X	
31	Examen integrador.			X
32	Consulta.			
33	Recuperatorio examen integrador			X

Distribución de la carga horaria total

Estimar la carga horaria destinada a cada tipo de actividad a desarrollar en la asignatura, tanto áulica como extra-áulica (no debe superar el 100% de la carga áulica).

	Carga horaria áulica	Carga horaria extra-áulica
Formación teórica	69	23
Ejercitación de aula y problemas tipo	3	6
Formación experimental	3	
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos	18	9
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos	3	3
<i>Total</i>	96	41

Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración

Indicar las fechas tentativas de las instancias de evaluación previstas (parcial, globalizador, trabajo práctico, coloquio, exposición oral, proyecto, etc.) y sus respectivos recuperatorios (si corresponde).

Tipo de evaluación	Fecha	Observaciones
Trabajo práctico: ensayo de "prueba de jarras".	11/5	
Trabajo Práctico: Caso de Estudio: Selección y desarrollo de una planta de tratamiento para abastecimiento de agua: selección del proceso y cálculo de equipos.	22/6	
Primer examen parcial	29/6	
Recuperatorio primer examen parcial	27/7	
Trabajo práctico: Caso de Estudio: Modelado de una planta de tratamiento de efluentes líquidas. Análisis de distintos escenarios.	7/9	
Segundo examen parcial	28/9	
Recuperatorio segundo examen parcial	12/10	
Trabajo práctico: Caso de Estudio: Evaluación de una industria sobre con objeto de tipificar la situación de los efluentes.	19/10	
Examen integrador	26/10	
Recuperatorio examen integrador	9/11	

11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

Especificar modalidad, días, horarios y lugar de las consultas de la asignatura.

Las clases de consulta se dictan los viernes en el horario de 19:15 a 20:45 por los docentes de la cátedra. Se solicita al alumno la coordinación previa de la clase de consulta con el docente mediante correo electrónico: leonardocarlos.ferrari@gmail.com.

12. ACTIVIDADES DE CÁTEDRA

Actividades de Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura; reuniones de asignatura y área, indicando cronograma previsto; dirección y supervisión de los y las estudiantes en trabajos de campo, pasantías, visitas a empresas, indicando cronograma previsto; atención y orientación al estudiantado; etc.

Reunión con el cuerpo docente previo al comienzo de clases: durante la primera quincena de marzo.

Reunión con el cuerpo docente al finalizar el primer cuatrimestre: durante la primera quincena de agosto.

Reunión con el cuerpo docente al finalizar el segundo cuatrimestre: durante la primera quincena de noviembre.

Dirección y supervisión de Practica Profesional Supervisadas.

Actividades de Investigación y/o Extensión (si corresponde)

Detallar las actividades de los docentes de la asignatura respecto a la función investigación/extensión; propuestas de la cátedra para introducir a las y los estudiantes a actividades de investigación/extensión.

A través de las actividades de extensión e investigación mediante convenios con terceros y entes gubernamentales, se pretende emplear los conocimientos adquiridos durante la realización del convenio realizado por el Ing. Leonardo C. Ferrari con un tercero que realiza tratamiento de residuos no peligrosos, el cual consistió en la validación del proceso de selección de criterios y ensayos necesarios para la Determinación de la Viabilidad del Tratamiento Biológico en suelos, utilizando los residuos provenientes de la industria de aceites vegetales, concluyendo sobre el impacto del proceso sobre el suelo en función de los resultados de los análisis de laboratorios.

13.OBSERVACIONES

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

.....
Firma y aclaración del titular de cátedra
o responsable del equipo docente