



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 05 de octubre de 2021.-

VISTO El expediente I.D. N° 8126279 presentado por el Consejo Departamental de Ingeniería Civil, relacionado con el programa analítico de la asignatura electiva "Obras Fluviales y Marítimas", de la carrera Ingeniería Civil, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura electiva "Obras Fluviales y Marítimas", que se agrega como Anexo I de la presente resolución, de la carrera Ingeniería Civil.

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 307

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

“OBRAS FLUVIALES Y MARITIMAS”

Carrera: Ingeniería Civil

ANEXO Nº I

Nivel: VI

RESOLUCION Nº 307/2021

Área de conocimiento: Hidráulica

Bloque: Tecnologías Aplicadas a la IC

1. Datos generales de la actividad curricular

CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	ELECTIVA	CUATRIMESTRAL
Ingeniería Civil	2005	x	x

2. Fundamentos

Sentido y razón de ser de la materia dentro del Plan de Estudios, relación con otras materias del nivel y su articulación vertical.

Las incumbencias de la carrera de Ingeniería Civil en lo referente a Obras Hidráulicas Fluviales y Marítimas, son las siguientes:

- A) Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, inspección, construcción, operación y mantenimiento, de:
 - Obras de corrección y regulación fluvial.
 - Obras Portuarias.
 - Obras relacionadas con la navegación fluvial y marítima.
- B) Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:
 - Trabajos topográficos y geodésicos.
 - Trabajos topográficos que fuere necesario ejecutar para el estudio, proyecto, dirección, inspección y construcción de las obras a que se refiere el párrafo A).

Los contenidos de esta Asignatura presentan una estrecha vinculación secuencial con “Hidráulica General y Aplicada” del III Nivel y con “Hidrología y Obras Hidráulicas” correspondiente al IV Nivel del Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Civil.

La primera de ellas permite conocer los conceptos básicos relativos a la Hidráulica de Canales Abiertos y la segunda conocer los conceptos físicos fundamentales de la Hidrología Superficial, así como la función y el funcionamiento de las Obras Hidráulicas. También con “Geotecnia” del IV Nivel, entre cuyos objetivos se encuentra el proporcionar los conocimientos de mecánica de suelos relacionadas a las obras civiles fluviales y marítimas y con la asignatura “Organización y Conducción de Obras” (Materia Integradora) del V Nivel, en lo que respecta a los conceptos básicos de la organización de obras de ingeniería civil. Además, está relacionada con materias del mismo Nivel como “Vías de Comunicación II” en temas como el diseño de obras portuarias y obras relacionadas a las hidrovías. Asimismo existe una fluida relación con la asignatura “Uso del Recurso Hídrico” del V Nivel de la Carrera.

Contemplando las necesidades regionales, dada la ubicación de la Facultad Regional Rosario, corresponde resaltar el enfoque del dictado de la asignatura, en lo que a obras fluviales respecta, orientado a la consideración de las diferentes problemáticas que presenta el Río Paraná, uno de los cursos de agua más importantes del mundo, en el que se desarrolla un sistema de navegación y portuario vital para el país, y que al mismo tiempo requiere de obras de ingeniería para su control y para posibilitar la concreción de otros aprovechamientos hídricos.

3. Competencias específicas a desarrollar

Las competencias están dirigidas a la adquisición por parte del estudiante de una formación disciplinar específica, orientada a su preparación para el ejercicio de las actividades profesionales relacionadas con dicha formación que se reservan al título de Ingeniero Civil.

3.1. Competencias Intelectuales

3.1.1 Competencias relativas al Conocimiento

- Conocer y familiarizarse con la terminología específica.
- Conocer simbolismos convencionales.
- Conocer principios básicos generales.
- Conocer procesos, fenómenos o hechos.
- Conocer la forma de analizar datos hidráulicos dados.
- Conocer métodos y técnicas para el manejo de datos.
- Conocer distintas clasificaciones y categorizaciones de conceptos.

3.1.2. Aplicación

- Transferir datos de un modo de expresión a otro.
- Transferir a nuevas situaciones aquello que se ha aprendido.

3.1.3. Comprensión

- Comprender la estructura lógica de la disciplina hidráulica.
- Explicar un proceso, fenómeno o hecho.
- Ejemplificar.

3.1.4. Análisis

- Plantear hipótesis sobre la base de algunos pocos datos.
- Extraer conclusiones sobre la base de un análisis exhaustivo de los hechos.

3.1.5. Síntesis

- Sintetizar un conjunto de experiencias en un mensaje breve lógicamente estructurado.

3.1.6. Juicio Crítico

- Juzgar la exactitud de las conclusiones sobre la base de teorías.

3.2. Competencias Actitudinales y de Valores

- Conocer y comprender el sentido de la realidad circundante (objetividad).
 - Buscar explicaciones causales de los hechos, rigurosidad en las interpretaciones.
 - Comunicarse con efectividad.
 - Variar sin restricciones los esquemas mentales que se hubieren formado respecto de una determinada cuestión (flexibilidad intelectual).
 - Escuchar sin actitud prejuiciosa las opiniones de los demás (apertura mental).
 - Mostrar una actitud de duda sistemática (espíritu crítico).
 - Mostrar una manifiesta tendencia a mejorar lo existente.
 - Asumir responsabilidades y riesgos por sus creaciones originales.
-

- Aprender en forma continua y autónoma.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

3.3. Competencias relativas a la Destreza y Habilidad Profesional

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería específicos de la especialidad.
- Cumplir eficientemente un determinado rol en una situación estructurada (desempeñarse como proyectista, director de obras, representante técnico, etc.).
- Planificar, diseñar, calcular, proyectar obras civiles fluviales y marítimas.
- Llevar a cabo cierto tipo de tareas (efectuar mediciones fluviales, experimentar en modelo físico distintas alternativas de obras, simular matemáticamente un determinado proceso, valorar el impacto de una obra sobre el medio ambiente, etc.).
- Concebir y desarrollar proyectos de ingeniería, dirigir y controlar la construcción de obras hidráulicas.
- Elaborar un determinado producto (estudio de evolución morfológica de una costa; diseño y/o planeamiento de la ejecución de una obra hidráulica fluvial, etc.).

4. Clasificación de la actividad curricular. Formación práctica y carga horaria

La asignatura prevé actualmente el dictado mediante la modalidad virtual de contenidos que corresponden al bloque de **Tecnologías Aplicadas**.

ACTIVIDADES	Carga horaria semanal	Carga horaria total
Teórica	3	48
Formación experimental virtual*	0,5	8
Resolución de problemas	0,85	13,60
Proyectos y diseño	1,35	21,60
Práctica supervisada	0,3	4,80
Sumatoria	6	96

*Actividad que está siendo actualmente rediseñada.

5. Correlativas académicas

El Régimen de Correlatividades establece para la Asignatura:

ASIGNATURA	PARA CURSAR		PARA RENDIR
Obras Fluviales y Marítimas	Regular	Aprobada	Aprobada
	Hidrología y Obras Hidráulicas	Geotecnia	Hidrología y Obras Hidráulicas

6. Contenidos: Programa analítico completo

Unidad Temática 1: "Hidráulica Fluvial"

Propiedades del sedimento. Iniciación de movimiento. Velocidad y Tensión de Corte críticas. Diagrama de Shields. Suspensión de sedimentos. Transporte sólido: modalidades. Transporte sólido de fondo: Fórmula de Kalinske. Transporte sólido en suspensión: Fórmula de Rouse. Transporte total de sedimentos: Ecuaciones de Engelund-Hansen, Ackers y White, Van Rijn. Erosión de sedimentos. Erosión local y generalizada. Erosión en pilas y estribos de puentes: metodología de CSU y HEC 18. Erosión local en estructuras hidráulicas. Morfología del lecho. Formas de fondo. Morfología en planta de los cauces aluviales. Método empírico de Fargüe y otros. Evolución de cauces. Introducción a la modelación matemática de flujos en cauces naturales: Expresiones de Saint - Venant. Modelo HEC - RAS.
15 horas

Unidad Temática 2: “Hidráulica Marítima”

Hidrodinámica de movimientos no permanentes. Mecánica de las ondas oceánicas. Teoría de la onda de pequeña amplitud. Ecuaciones básicas. Velocidades y trayectorias orbitales. Presión dinámica del oleaje. Velocidad de grupo y propagación de energía. Ondas en aguas poco profundas. Fenómenos de Someración, Refracción. Difracción y Reflexión. Rotura del oleaje. Características estadísticas de las ondas oceánicas. Espectro de las ondas oceánicas. Mareas. Predicción de Mareas. Mareas en costas y estuarios. Procesos litorales. Distribución de velocidades. Transporte de sedimento. Modalidades. Transporte longitudinal y transversal a la playa.
15 horas

Unidad Temática 3: “Hidrografía”

Relación de la hidrografía con estudios portuarios, de navegación y regularización fluvial. Relevamientos hidrográficos: a) Levantamientos fluviales: batimetría y relevamiento de márgenes. Niveles de agua. Línea de Ribera. Planos de comparación. Diagrama de frecuencia y duración. Curva de movimiento medio anual. Perfiles longitudinales y transversales. Pendiente hidráulica. Curva de descarga. Gasto formativo. Aforos de las corrientes de agua. Mediciones de sedimento. b) Relevamientos marítimos: batimetría y medición de olas. Técnicas de medición de la dirección de propagación del oleaje. Planos de reducción. Estaciones mareográficas. Medición de corrientes costeras.
12 horas

Unidad Temática 4: “Obras Fluviales”

Métodos de regularización fluvial. Obras de corrección y estabilización. Trabajos previos y trazados de obras. Espigones de regularización. Distintos tipos. Ventajas e inconvenientes. Diseño de espigones. Materiales y metodologías constructivas. Obras de defensa contra inundaciones sin regulación de caudal: Diques longitudinales. Estructuras de cierre fluvial. Rectificaciones de tramos inestables. Obras de protección de costas fluviales y de obras hidráulicas: enrocados, gaviones, geotextiles, filtros. Solicitaciones consideradas: estabilidad al deslizamiento y erosión fluvial, efecto de oleaje. Método de K. Pilarczyk, Escarameia y May. Diseño, proyecto y cálculo.
18 horas

Unidad Temática 5: “Obras Portuarias”

Conceptos básicos para el diseño de obras portuarias. Puertos en general. Puertos fluviales y marítimos. Estudios hidrológicos e hidráulicos, sedimentológicos y morfológicos necesarios para el diseño. Estudios de suelos. Obras de atraque y amarre: Tipos, descripción general. Muelles. Dolphines. Defensas. Obras de abrigo marítimas: Tipos, descripción general. Diques en talud o rompeolas: Métodos de K. Pilarczyk, Hudson y del C.E.R.C. Diseño y cálculo. Diques verticales: Diseño y cálculo. Métodos de Sainflow y de Goda. Estabilidad de estructuras portuarias: estudios en modelos físicos.
18 horas

Unidad Temática 6: “Vías Navegables”

Tipos de vías navegables. Regularización y Canalización. Bases para el diseño de una vía navegable. El buque y la vía navegable. Clasificación de los buques. Canales fluviales y marítimos. Esclusas de Navegación. Dimensiones náuticas del canal navegable: traza, profundidad, ancho de solera, taludes y radios de curvatura. Canales de acceso a puerto. Calado navegable. Obras de señalización marítima y fluvial: AIS - AtoN. Obras de Dragado de construcción y mantenimiento. Dragas hidráulicas, mecánicas y especiales. Tasas de producción. Estudios de suelos para obras de dragado, de campo y laboratorio, clasificación de la ex P.I.A.N.C. Dragados y medio ambiente. Estudios en modelo. 18 horas

7. Bibliografía y Software

Bibliografía específica de la actividad curricular:

Se presenta a continuación un listado de la bibliografía básica y específica. Fue necesario recurrir a una profusa bibliografía e información en idioma inglés, por no existir suficiente literatura en castellano, fundamentalmente en disciplinas como Ingeniería Fluvial, Marítima, Portuaria y en Vías Navegables.

Se incluyen publicaciones de la AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS (ASCE), ARMY CORPS OF ENGINEERS (USCOE), HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER (HEC), INSTITUTE FOR WATER RESOURCES (IWR), ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL (OHI), ASOCIACIÓN AMERICANA DE AUTORIDADES PORTUARIAS (AAPA), INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR HYDRAULIC ENGINEERING & RESEARCH (IAHR), INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PORTS & HARBORS (IAPH), ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL (OMI), LABORATORIO DE DELFT HYDRAULICS, LABORATORIO DE HIDRÁULICA DE DINAMARCA, INTERNATIONAL RIVERS NETWORK (IRW), COMISIÓN INTERAMERICANA DE PUERTOS DE LA OEA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE CONGRESOS DE NAVEGACIÓN (PIANC), INSTITUTO ARGENTINO DE RECURSOS HÍDRICOS, INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA (INA), PUERTOS DEL ESTADO ESPAÑOL, CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DE ESPAÑA (CEDEX) Y DE LA ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE PUERTOS Y COSTAS (AIPYC).


Asimismo, informes técnicos y reportes del Ministerio de Transporte y Ministerio Obras Públicas de Holanda (RIJKSWATERSTAAT), de la CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION (CIRIA) y del CENTRE FOR CIVIL ENGINEERING RESEARCH AND CODES (CUR) del Reino Unido.

Título	Autor(es)	Editorial	Año Edición	Ejemplares Disponibles
"Principles of River Engineering"	P. JANSEN	PITMAN	1979	1
"Coastal and Estuarine Sediment Dynamics"	KEITH R. DYER	INSTITUTE OF OCEANOGRAPHIC SCIENCE BIDSTON, UK	1982	1
"Shore Protection Manual"	U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. COASTAL ENGINEERING RESEARCH CENTER	U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE WASHINGTON, D.C.	1984	1
"Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problems"	R.J. GARDE K. G. RANGA RAJU	ROORKEE	1985	1
"Hidrología Aplicada"	V. TE CHOW, DAVID MAIDMENT Y L. MAYS	MC. GRAW GRILL	1986	1
"Elementos de Arquitectura Naval"	ANTONIO MANDELLI.	ALSINA	1986	1
"Análisis Unidimensional de	ALFONSO PUJOL,	EUDEBA	1987	1

Escurrimiento en Canales”	ANGEL MENÉNDEZ			
“Design of Riprap Revetment” Hydraulic Engineering Circular No. 11 (HEC-11)	BROWN SCOTT A. y ERIC S. CLYDE	U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION	1989	1
“Técnicas de modelación en Hidráulica”	MIGUEL A. VERGARA SANCHEZ	ALFAOMEGA	1992	1
“Hidráulica de Canales Abiertos”	CHOW, VEN TE	MC. GRAW HILL	1994	1
“Estudio para el Desarrollo de Puerto Rosario”	JOAN ALEMANI RICARDO AGUIAR, OMAR LAFERRARA	FUNDACION DEL BANCO MUNICIPAL DE ROSARIO	1994	1
“Channel Stability Assessment for Flood Control Projects” EM 1110-2-1418	U.S ARMY CORPS OF ENGINEERS	U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE WASHINGTON, D.C.	1994	1
“Design of Coastal Revetments, Seawalls and Bulkheads” EM 1110-2-1614	U.S ARMY CORPS OF ENGINEERS	U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE WASHINGTON, D.C.	1995	1
ROM 3.1-99 “Proyecto de configuración marítima en puertos; canales de acceso y áreas de flotación”	PUERTOS DEL ESTADO ESPAÑA	Centro de Publicaciones Ministerio de Fomento	1999	1
“Ingeniería de Costas”	A. FRÍAS Y G. MORENO	LIMUSA/NORIEGA	2000	1
“Hidrodinámica Ambiental”	GARCÍA MARCELO	UNL – CENTRO DE PUBLICACIONES	2000	1
“River Mechanics”	JULIEN PIERRE	Cambridge University Press	2002	1
“Ingeniería de Ríos”	JUAN P. MARTÍN	ALFAOMEGA Ediciones UPC	2003	1
“Estructuras Hidráulicas”	P. NOVAK A. MOFFAT	MC. GRAW HILL	2004	1
“Coastal Engineering Manual”	U.S ARMY CORPS OF ENGINEERS	PUBLICACION CEM	2004	1
“Tabla de Mareas” Publicación H-610	SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL ARGENTINA	PUBLICACIÓN SHN	2004/20	1
“Ingeniería Marítima y Portuaria”	G. MACDONEL MARTINEZ, J. PINDTER VEGA, L. DE LA TORRE	ALFAOMEGA	2004	1
“Manual de Hidrografía”	ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL	Bureau Hidrográfico Internacional. Mónaco	2006	1
The Rock Manual “The Use of Rock in Hydraulic Engineering”	CIRIA-CUR-CETMEF	CIRIA	2007	1
HEC (2008) Computer Program Version 4.01 CPD-70 River Analysis System. User’s Manual	Hydrologic Engineering Center U.S ARMY CORPS OF ENGINEERS	U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE WASHINGTON, D.C	2008	1
“Coastal Engineering Manual” Part I, II, III, IV y V EM 1110-2-1100	U.S ARMY CORPS OF ENGINEERS	U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE WASHINGTON, D.C.	2008	1
ROM 1.0-09. “Recomendaciones para el	PUERTOS DEL ESTADO ESPAÑA	Centro de Publicaciones Ministerio de Fomento	2009	1

diseño y ejecución de obras de abrigo. Parte 1ª. Bases y factores para el proyecto”.				
ROM 0.0 “Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias”	PUERTOS DEL ESTADO ESPAÑA	Centro de Publicaciones Ministerio de Fomento	2010	1
“Normas ROM” Recomendaciones para Obras Portuarias y Marítimas”	PUERTOS DEL ESTADO ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	2011	1
Material del VI Simposio de Ríos 2013	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL – FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS	EDITORIAL CONSTANTINOPLA	2013	1
Cartas en soporte papel, Raster BSB y electrónicas de navegación. Croquis de los Ríos.	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL	PUBLICACIÓN SHN	2014	1
Trabajos presentados al IX Congreso Argentino de Ingeniería Portuaria. Setiembre de 2016. UBA. Buenos Aires	ASOCIACIÓN ARGENTINA DE INGENIEROS PORTUARIOS (AADIP)	EDICIÓN DIGITAL	2016	1
El Río Paraná : geomorfología y morfodinámica de barras e islas en un gran río “Anabranching”.	Pereira, María Soledad	EDICIÓN DIGITAL UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	2016	1
“Estudio del Tramo Fluvial Portuario km 445/455 del Río Paraná”	AGUIAR, R. LAFERRARA, O. BLACICH, M. MATTALIA, V.	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PID) UTN - Regional Rosario Departamento de I.C.	2017	1
“Transporte de Sedimentos y Morfodinámica de Cursos Aluviales”	BASILE P.	LIBRO DIGITAL PDF UNR EDITORA Editorial de la Universidad Nacional de Rosario	2018	1

Software específicos de la actividad curricular:

Software	Institución	Aplicaciones
 HEC US Army Corps of Engineers	Department of The Army U.S. Corps of Engineers - Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center	Hidrología de aguas superficiales y subterráneas, hidráulica fluvial y transporte de sedimentos, estadísticas hidrológicas y análisis de riesgos, análisis de sistemas de embalses, análisis de planeamiento de recursos hídricos, gestión de control de aguas en tiempo real.
Manual		Autor
Manual HEC – RAS 5.0 del flujo de agua en ríos para cálculos bidimensionales		Escuela Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Año 2015
Manual HEC – RAS 3.1.3 del flujo de agua en ríos para cálculos unidimensionales.		Universidad de Granada. Área de Ingeniería Hidráulica. Año 2007

8. Descripción de la Actividad Curricular

8.1 Descripción de las modalidades de enseñanza virtual a emplear (teórica, práctica, actividades proyectuales, clases específicas, etc.).

La Asignatura presenta, de acuerdo al Programa Analítico, dos módulos I y II, bien diferenciados:

- La primera parte comprende las Unidades Temáticas 1, 2 y 3, y apunta a la comprensión del funcionamiento hidráulico y sedimentológico de los sistemas fluviales y marítimos en donde se proyecta construir una obra de ingeniería de protección de costas, portuaria, de abrigo, etc.
- La segunda comprende las Unidades Temáticas 4, 5 y 6. y apunta a que el alumno conozca la función y el funcionamiento de las obras en el lecho y/o márgenes de un río; y sobre la base de los estudios de gabinete, investigaciones en campaña, modelos físicos y estudios en modelos matemáticos desarrollados en la primera parte, se aborda y resuelve el diseño y proyecto desde el punto de vista hidráulico de las citadas obras.

Atendiendo a las características del medio natural en estudio, por lo general altamente dinámico y de gran complejidad, y a la magnitud y el propósito del emprendimiento, estos proyectos fluviales y marítimos producen impactos sobre el medio ambiente o sobre algunos de sus componentes (morfológico por ejemplo), de diversa naturaleza e intensidad.

A los fines de aportar elementos en el proceso que sirvan para la de toma de decisiones en la labor proyectual, se trata por lo tanto de brindar los medios que permitan identificar y definir las afectaciones focalizadas exclusivamente en el régimen hidrodinámico, los impactos sedimentológicos y morfológicos sobre el medio físico natural, medio físico construido, de las citadas obras de ingeniería, y los grados de incertidumbre asociados, desde el punto de vista de su valoración cualitativa y cuantitativa.

Con el propósito de desarrollar las competencias planteadas la cátedra organiza al presente las siguientes actividades mediante la modalidad virtual:

Actividades de desarrollo teórico:

El desarrollo de todas las Unidades Temáticas sin excepción, se lleva a cabo mediante clases expositivas virtuales *on line* con la utilización de software de videoconferencias ZOOM y MEET a cargo del docente con presentaciones en Power Point y videos técnicos, etc. También la utilización del AULA VIRTUAL de la FRRo - UTN. Además, se realizan búsquedas e investigaciones bibliográficas y vía Internet, con exposición posterior por videoconferencia por parte de los alumnos.

Actividades de desarrollo práctico:

Todas estas actividades se llevan a cabo en forma individual o grupal. La presentación de los trabajos prácticos a realizar por los alumnos, se lleva a cabo mediante clases expositivas virtuales a cargo del JTP, utilizando software de videoconferencias ZOOM y MEET, con presentaciones en Power Point.

De las seis Unidades Temáticas en que se organiza el contenido de la materia, las tres últimas incluyen la realización de proyectos de ingeniería fluvial y marítima. Estos proyectos involucran a los estudiantes en proyectos complejos del mundo real; por ejemplo: Defensa de Márgenes, Obra Portuaria de Atraque y Amarre, Diseño de un Dique de Abrigo Marítimo, Diseño y Proyecto de Construcción de un Canal de Navegación Fluvial, etc. La realización del proyecto incluye de por sí la resolución de problemas de ingeniería, constituyendo una instancia integradora entre los conocimientos adquiridos en el Módulo I de la Asignatura y la teoría específica del Módulo II con la aplicación práctica.

Actividades de campo:

Actualmente esta actividad se encuentra suspendida.

Actividades de proyecto y diseño:

De las seis Unidades Temáticas en que se organiza el contenido de la materia, tres incluyen la realización de proyectos de ingeniería fluvial y marítima. Estos proyectos se refieren a problemas reales, por ejemplo: Defensa de Márgenes, el proyecto de una Obra Portuaria de Atraque, el diseño de un Dique de Abrigo Marítimo, etc. Los mismos se organizan sobre la base de datos existentes, recurriendo a organismos públicos y privados.

Estas actividades se llevan a cabo en forma individual o grupal (la presentación es individual), dependiendo de la cantidad de alumnos y de la magnitud de las mismas.

La realización del proyecto incluye de por sí la resolución de problemas de ingeniería, constituyendo una instancia integradora entre la teoría y la práctica.

Actividades de laboratorio:

Respecto a esta Actividad se analiza actualmente su realización en forma virtual, con videos técnicos.

Método de estudio de casos

Además de las metodologías empleadas en el desarrollo de la Asignatura, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje orientado a proyectos; se aplica el método de estudio de casos. Por ejemplo, la aplicación de esta estrategia de aprendizaje ha apuntado a que el alumno tome conciencia respecto a la importancia del rol que desempeña el ingeniero civil en lo atinente a la identificación, análisis, evaluación, atenuación o minimización de los impactos ambientales hidráulicos y morfológicos asociados y generados por los proyectos fluviales.

Al utilizar esta técnica de aprendizaje se pretende evaluar una situación real, definir y estudiar los problemas, llegar a conclusiones sobre las acciones a emprender, generando alternativas de solución o cursos de acción, contrastar y reelaborar ideas con nuevas aportaciones, posibilitando el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la toma de decisiones en los alumnos. El proceso consiste en la presentación de una situación problemática concreta por parte del profesor para que individual y colectivamente se proceda a su análisis, y en la entrega a los alumnos del material de trabajo en soporte informático que orienta dicho proceso. En el marco del proyecto de investigación denominado “Estrategias didácticas y metodológicas para transferir saberes ambientales en la formación del Ingeniero Civil” llevado a cabo por cinco facultades de la UTN, Facultades Regionales Bahía Blanca, Buenos Aires, Mendoza, Gral. Pacheco y Rosario, se desarrolló el caso “Estudios de los impactos ambientales hidráulicos y morfológicos registrados en el tramo Km 425/431 del Río Paraná frente a la ciudad de Rosario”.

8.2 Materiales didácticos disponibles para el desarrollo de las distintas actividades

- Archivos ofimáticos: documentos PDF, documentos de texto, presentaciones, etc.
- Páginas web y enlaces web
- Material multimedia: videos, animaciones, archivos de audio, etc.

Computadoras personales con programas estándar (POWER POINT, EXCEL, AUTOCAD, etc.). Videos técnicos (de experiencias en laboratorios de hidráulica, puertos, obras de defensa marítima, olas y mareas, obras de dragado, etc.).

Se trabaja con el CAMPUS VIRTUAL de la FRRo - UTN que es un Sistema de Gestión de Contenido Educativo el cual se basa y fundamenta en MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) que es una plataforma de aprendizaje en línea.

Algunas de las funcionalidades: permite acceder vía *on-line*, de forma segura, a los contenidos formativos que se ponen a disposición de los alumnos (PDF, documentos de texto, vídeos, audio, etc.).

También se utiliza la Plataforma GOOGLE DRIVE.

9. Evaluación final modalidad virtual o no presencial

Descripción de las formas de evaluación, requisitos de promoción y condiciones de aprobación de los alumnos:

Procedimiento para la realización de la mesa de examen de la asignatura.

Consistirá en las siguientes instancias.

1.- Examen teórico/práctico

1.1. Resolución de ejercicios y problemas de aplicación

El Docente envía al Estudiante la información para acceder al sitio de la Plataforma Institucional - Aula Virtual de la Asignatura en el CAMPUS VIRTUAL GLOBAL de la FRRo - UTN, planteando los ejercicios/problemas en el Bloque “Exámenes finales modalidad virtual”. Igualmente, remite el examen vía correo electrónico.

La modalidad es individual y escrita, con todo el material de la Asignatura a disposición (“examen a libro abierto”). El tiempo que tiene el Estudiante para la realización del examen práctico es de 60 minutos. La/el Alumna/o remite por los mismos medios mencionados la resolución del examen en tiempo y forma. Una vez recibido, el Docente dispone de 30 minutos para la corrección del examen práctico.

1.2. Examen teórico escrito

Finalizado el examen práctico el Docente envía al Alumno el enunciado del examen teórico a desarrollar planteando las preguntas en el Bloque “Exámenes finales modalidad virtual” del Aula Virtual de la materia en la plataforma institucional y también le es remitido vía correo electrónico. La modalidad es individual, escrita y con todo el material de la Asignatura a disposición, pudiendo consultar los apuntes, documentación, material de apoyo y/o acceder a internet. El tiempo disponible para la realización del examen teórico es de 60 minutos. La/el Alumna/o remite por los mismos medios mencionados la resolución del examen teórico en tiempo y forma.

Una vez recibido, el Docente dispone de 30 minutos para la corrección del examen teórico.

Tipo de Aprendizaje a evaluar en el examen teórico/práctico: Aplicación de métodos y técnicas de resolución. Adecuación de los métodos de cálculo y comprensión de las expresiones y formulaciones matemáticas utilizadas. Competencia comunicativa escrita. Dominio de conocimientos específicos, capacidad de análisis, transferencia a situaciones reales, razonamiento lógico.

Superada esta primera instancia teórica/práctica, la/el alumna/o podrá pasar a la instancia siguiente, comunicándosele el horario de inicio del coloquio final, teniendo en cuenta que el mismo es individual. En el caso de que el Estudiante no lograra superar la instancia teórica/práctica se le comunicará utilizando la herramienta ZOOM institucional mediante una videoconferencia.

2. Coloquio integrador final

El examen de naturaleza síncrona (online), modalidad oral individual, se realizará por videoconferencia utilizando el entorno virtual MOODLE de la plataforma institucional. El coloquio integrador consiste en la resolución oral de una situación problemática planteada por el Docente, el cual exige para su resolución la puesta en juego de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y las competencias genéricas y específicas propias del ingeniero. El tiempo estimado es de 40 minutos por Alumna/o. La mesa examinadora estará constituida al menos por dos docentes. Se requerirá el uso de cámara durante todo el coloquio. La entrega de la calificación es inmediata una vez finalizado el examen.

Tipo de Aprendizaje a evaluar: Dominio de conocimientos específicos, capacidad de análisis, juicio crítico. Capacidad para relacionar e integrar los contenidos temáticos. Comprensión de contenidos, conocimiento de datos o hechos, organización de ideas. Posicionamiento frente a la situación problemática, coherencia de los criterios que aplica, capacidad para relacionar e integrar los contenidos temáticos. Competencia comunicativa oral.

Atento a que las herramientas tecnológicas resultan el soporte de los procedimientos de evaluación no presencial, antes del inicio del examen se convendrá con el estudiante otro medio de comunicación alternativo (teléfono, WhatsApp, etc.) para mantenerse en contacto en caso de una falla en la comunicación, o bien si el estudiante tuviera inconvenientes o necesitara realizar una consulta durante el examen teórico/práctico.

Se informará al estudiantado con antelación suficiente el sistema de evaluación final en la modalidad no presencial que se va a seguir en la Asignatura.

Se dará cumplimiento al procedimiento: TOMA DE EXÁMENES FINALES CON MODALIDAD VIRTUAL, establecido en el APÉNDICE de la RESOLUCION N° 274, fechada el 04 de junio de 2020, la cual aprueba el procesamiento académico - administrativo a cumplimentar.

Requisitos de regularización:

Para regularizar la Asignatura se exige a los alumnos la aprobación individual, en un plazo predeterminado, del 100 % de las Actividades Prácticas.

Condiciones de Aprobación:

Para aprobar la Asignatura el alumno deberá alcanzar la condición de regular y obtener en las dos instancias mencionadas anteriormente, una calificación igual o superior a 6 (seis) de acuerdo al nuevo Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, aprobado por la Ordenanza N° 1549 del 15 de setiembre de 2016.

Conocimiento de los alumnos de los métodos de evaluación

A los alumnos se les informa como serán evaluados en la resolución de las Actividades Prácticas propuestas y en qué consiste el Coloquio Integrador.

10. Actividades de desarrollo práctico

- **“PROPIEDADES DE LOS SEDIMENTOS”**. Escala sedimentológica de la American Geophysical Union (AGU). Distribuciones granulométricas. Tema: Introducción a la Hidráulica Fluvial. Unidad temática: Hidráulica Fluvial.
- **“DISEÑO DE UN CANAL SIN REVESTIR”**. Movimiento incipiente de sedimentos granulares o no cohesivos. Teoría de Shields. Método de Lane. Velocidades críticas para sedimentos cohesivos. Tema: Iniciación de movimiento. Unidad temática: Hidráulica Fluvial.
- **“APLICACIÓN DE ECUACIONES DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS A UN CURSO DE AGUA ALUVIAL”**. Transporte de fondo, en suspensión y total. Fórmulas de Kalinske, Ackers y White, Engelund

y Hansen, Van Rijn. Estimación de la vida útil de un embalse por acumulación de sedimentos transportados por la corriente. Tema: Transporte de sedimentos. Unidad temática: Hidráulica Fluvial.

- “**APLICACIÓN DE LA TEORÍA LINEAL DE AIRY**”. Mecánica de la onda de pequeña amplitud de Airy. Propagación del oleaje: procesos de someración, refracción y difracción. Presión del oleaje sobre una estructura marítima. Unidad temática: Hidráulica Marítima.

- “**AFORO DE UNA CORRIENTE SUPERFICIAL**”. Aplicación a secciones del Río Paraná y del Río Coronda. Tema: Hidrometría. Unidad temática: Hidrografía.

- “**DISEÑO DE UNA OBRA DE PROTECCIÓN DE MARGEN**”. Formulaciones de K. Pilarczyk. Cálculo de las erosiones generales y localizadas. Ecuación de la Universidad de Colorado. Temas: Erosiones y Obras de Defensa. Unidades temáticas: Hidráulica Fluvial; Obras de Regularización Fluvial.

- “**PROYECTO DE UN DOLPHIN DE ATRAQUE DE UN PUERTO FLUVIAL PARA BUQUES OCEÁNICOS**”. Niveles de diseño. Determinación de cargas actuantes. Estados de carga de cálculo. Energía de atraque del buque de diseño. Selección de las defensas de caucho. Acciones resultantes para el cálculo estructural. Tema: Obras de Atraque y Amarre. Unidades temáticas: Hidráulica Fluvial; Obras Portuarias.

- “**PREDISEÑO DE UNA OBRA DE ABRIGO MARÍTIMA EN TALUD**”. Aplicación de las Fórmulas de Iribarren, Hudson y Van der Meer. Oleaje de cálculo. Sección transversal conforme al SPM (Shore Protection Manual del U.S.A.C.E., 1984). Tema: Obras de Abrigo Portuarias. Unidades temáticas: Hidráulica Marítima; Obras Portuarias.

- “**VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE UN DIQUE MARÍTIMO DE ABRIGO DE PARAMENTO VERTICAL**”. Teoría de Goda (1985) y de Goda – Takahashi (2000). Mecanismos de falla. Tema: Obras de Abrigo Portuarias. Unidad temática: Hidráulica Marítima; Obras Portuarias.

11. Composición del equipo docente actual

Profesores

Apellido y nombres	Grado académico máximo	Cargo Docente	Situación	Dedicación en horas semanales al cargo
Aguiar O. Ricardo	Grado	Profesor Adjunto	Interino	Semi-exclusiva 10
Laferrara D. Omar	Grado	JTP	Interino	Semi-exclusiva 10

Adscripta: Ingeniera Civil Julieta Ruiz

12. Actividades realizadas en los últimos 4 años: Asistencia a cursos, congresos, publicaciones, etc.

- Director de proyecto homologado: “ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN MORFOLÓGICA FRENTE A PUERTO GENERAL SAN MARTÍN - TRAMO KM 445/460 DE LA VÍA NAVEGABLE DE ULTRAMAR DEL RÍO PARANÁ”. Código: TVFA0002RO. Proyecto I+D. Reconocido por la Disposición 04/15 del 30 de noviembre de 2015 de la Secretaría de Ciencia y Tecnología UTN-FRRO. Fecha de inicio: 01/06/2015. Fecha de finalización: 31/05/2017.

- “EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR OBRAS FLUVIALES Y MARÍTIMAS EN LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO”. Autores: Aguiar, Ricardo O. y Laferrara, Omar D. Presentado ante la 8° Jornada de Transferencia Académica UTN - Área Hidráulica, desarrollada los días 27 y 28 de septiembre del año 2018 en la UTN Regional Santa Fe.
- Realización del curso virtual “EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS - APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE”, destinado a los docentes de la Facultad. Secretaría Académica de la Facultad Regional Rosario de la UTN. Auspiciado por el CONFEDI. Agosto 2019.
- Codirector del Proyecto homologado: “ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN MORFOLÓGICA DEL RÍO PARANÁ FRENTE A PUERTO GRAL. SAN MARTÍN - TRAMO FLUVIAL KM 445/455 DE LA VÍA NAVEGABLE DE ULTRAMAR - Y SU APLICACIÓN EN EL DISEÑO DE OBRAS PARA LA NAVEGACIÓN”, Código UTN5512, vigente entre el 03/06/2019 y el 02/06/2022.
- Autor del Capítulo: “IMPACTOS AMBIENTALES HIDRÁULICOS Y MORFOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL TRAMO KM 425/431 DEL RIO PARANÁ FRENTE A LA CIUDAD DE ROSARIO”. Editorial Académica Española - Book Market Service - OmniScriptum Publishing Group. Año de publicación: 2019. ISB-13: 978-613-9-46603-0.
<https://www.morebooks.de/store/gb/book/el-estudio-de-casos-en-ingenier%C3%ADa-civil/isbn/978-613-9-46603-0>
- Asistencia “XIII ENCUENTRO DE TRANSPORTE FLUVIAL” Organizado por el Instituto de Desarrollo Regional – IDR – Bolsa de Comercio de Rosario y la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables de la Nación. Rosario. Setiembre de 2020. Modalidad virtual.
- Asistencia al “XI CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERIA PORTUARIA”. Organización: Asociación Argentina de Ingenieros Portuarios (AADIP) y PIANC - NAVIGATION, PORTS AND WATERWAY. Setiembre 2020. Modalidad a distancia.

Publicaciones con referato en revistas internacionales:

- “PARANÁ RIVER HYDROMETRIC DATA FROM ROSARIO CITY, ARGENTINA: 1875 TO 2017”. Antico, Andrés [CONICET]; Aguiar, Ricardo O.; & Amsler, Mario L. [CONICET - FICH/UNL] (2017). PANGAEA 54, 1368–1381. (Data Publisher for Earth & Environmental Science). Retrieved from <https://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.882613>
- “HYDROMETRIC DATA RESCUE IN THE PARANA RIVER BASIN”. Antico, Andrés; Aguiar, Ricardo O.; & Amsler, Mario L. Water Resources Research, 54, 1368–1381. First published: 08 January 2018. <https://doi.org/10.1002/2017WR020897>
- “IMPROVED PARANA RIVER HYDROMETRIC DATA FROM 1875 TO 1883”. Antico, A.; Mendizábal, S.; Ferreira, L. J.; Aguiar, R. O.; & Amsler, M. L. (Año 2019). PANGAEA. <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.906056>
- ADDENDUM TO “HYDROMETRIC DATA RESCUE IN THE PARANÁ RIVER BASIN” by Antico, Andrés; Aguiar, Ricardo O., and Amsler Mario L. Water Resources Research - AGU. Volume 56, Issue 2, February 2020. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2019WR026654>

13. Planificación Anual:

Actividad	Mar	Abr	May	Ju	Observaciones
Presentación de la materia	X				Importancia de la Ingeniería Fluvial, Marítima y Portuaria.
Clases teóricas Unidad I: “Hidráulica Fluvial”	X				Videoconferencia ZOOM/CVG FRRo-UTN/ Plataforma GOOGLE DRIVE
Prácticas	X				Utilización del software HEC-RAS - Hydrologic Engineering Center River Analysis System. Planilla de cálculo: Diseño de un canal estable (sin revestir). Modelo de transporte de sedimentos no cohesivos con diversas formulaciones de transporte por corrientes: Engelund – Hansen.
Clases teóricas Unidad II: “Hidráulica Marítima”		X			Videoconferencia ZOOM/CVG FRRo- UTN/ Plataforma GOOGLE DRIVE
Prácticas		X			Planilla de cálculo: Aplicación de la Teoría de Airy. Energía del oleaje. Cálculo y graficación de presiones producidas por el oleaje sobre estructuras marinas. Calculo del coeficiente de reflexión en costas y en costas protegidas con obras de defensa. Calculo de mareas.
Clases teóricas Unidad III: “Hidrografía”			X		Videoconferencia ZOOM/CVG FRRo-UTN/ Plataforma GOOGLE DRIVE
Prácticas			X		Explicación del software HYDRO y SURFER (contour mapping, 3D surface mapping, gridding, volumetrics). Visualizador del SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA del Servicio de Hidrografía Naval - VSIGSHN" Versión 1.0 (se puede ver y trabajar, las cartas Raster BSB).
Clases teóricas Unidad IV: “Obras Fluviales”			X		Videoconferencia ZOOM/CVG FRRo-UTN/ Plataforma GOOGLE DRIVE
Prácticas virtuales			X		Planilla de cálculo: Diseño de una obra de protección de márgenes.

					Formula de Pilarczyk. AUTOCAD.
Visita de obras SUSPENDIDA			X		Recorrida por la costa de la ciudad de Rosario: Obras portuarias y de protección de costas. Informe Técnico.
Clases teóricas Unidad V: “Obras Portuarias”				X	Videoconferencia ZOOM/CVG FRRo- UTN/ Plataforma GOOGLE DRIVE
Prácticas en aula				X	Planilla de cálculo: Diseño de un Dolphin de una Terminal Portuaria de Agrograneles. Calculo de defensas contra impacto de buques.
Visita de obras SUSPENDIDA				X	Zona portuaria de Rosario: Obras portuarias existentes.
Clases teóricas Unidad VI: “Vías Navegables”				X	Videoconferencia ZOOM/CVG FRRo- UTN/ Plataforma GOOGLE DRIVE
Prácticas					Planilla de cálculo: Computo métrico de una Obra de Dragado de mantenimiento en el Río Paraná.

Visitas de Campo: Suspendidas hasta tanto se reinicie la presencialidad.



Ing. Ricardo O. Aguiar

Rosario, 26 de mayo de 2021