



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **RESOLUCIÓN N° 212/19**

### **V I S T O:**

El CUDAP:TRAMITE\_FCEYT-MGE:0002806/2019, iniciado por el Director de Escuela de Ingeniería Hidráulica, Ing. Francisco Pece Azar; y

### **CONSIDERANDO:**

Que mediante Resolución HCS N° 68/04, se aprueba la Innovación Curricular del Plan de Estudios 2004 de la Carrera de Ingeniería Hidráulica, la cual fuera modificada, mediante Resolución HCS N° 166/14, a los efectos de sustituir la “correlatividad en bloque”, por correlatividades directas entre asignaturas.

Que en reunión mantenida con las autoridades de esta Facultad y los Señores Directores de Escuela de esta Unidad Académica, se acordó la conveniencia de realizar una Innovación curricular de los Planes de Estudios de las carreras de Ingeniería de esta Facultad, consistente en dividir los contenidos curriculares teóricos, de formación práctica y experimental de la asignatura “Física I” (11 hs semanales, en el Segundo Módulo), en dos asignaturas, y con la siguiente denominación: “Física I” (5 hs. semanales, en el Primer Módulo) y “Física II” (6 hs. semanales, en el Segundo Módulo); restableciéndose de este modo la conformación que estas dos últimas asignaturas tenía en el Plan de Estudios 2004.

Que a los efectos de no sobrecargar al alumnado con excesivas horas de clases en el Primer Módulo, se traslada la asignatura Química al Segundo Modulo, resultando de esta manera un total de 24 horas semanales en el Primer Módulo y de 23 horas semanales en el Segundo Módulo.

Que, debido a la división de la asignatura Física I en dos asignaturas, a saber: Física I y Física II, se hace necesario un cambio en la denominación de la asignatura Física II por Física III, conservando los mismos contenidos mínimos, carga horaria y lugar en el Plan de Estudios (Tercer Módulo).

Que, en función a la tendencia de Reconocimiento Académico de diversas actividades (realizadas en el ámbito Nacional o Internacional), se hace necesario incorporar un régimen adaptado para el cursado de la asignatura Optativa; de modo de ampliar la oferta de esta asignatura Optativa, para incluir diversas actividades curriculares como: asignaturas, cursos y/o seminarios, que los alumnos podrán elegir para completar sus estudios de la carrera.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **RESOLUCIÓN N° 212/19**

Que en función de lo expresado, se adjunta el Texto ordenado del Plan de Estudios 2004 para la Carrera de Ingeniería Hidráulica, Innovación Curricular 2020.

Que el Honorable Consejo Directivo, en reunión ordinaria de fecha 11 de noviembre de 2019, ha tratado el tema y aprobado por unanimidad, el despacho de la Comisión de Asuntos Curriculares, con la Propuesta de Innovación Curricular del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Hidráulica.

**Por ello:**

**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS;**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Solicitar al **Honorable Consejo Superior de la UNSE** la aprobación de la Innovación Curricular del Plan de Estudios 2004 de la Carrera de **Ingeniería Hidráulica**, conforme a la propuesta, en texto ordenado, que se adjunta como Anexo a la presente Resolución y que pasa a formar parte de la misma.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Cúrsese copia al Honorable Consejo Superior de la UNSE. Cumplido, archívese.



Universidad Nacional de Santiago del Estero

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **Plan de Estudios 2004 (Innovación curricular 2020) INGENIERÍA HIDRÁULICA**

#### **1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

##### **1.1. Diagnóstico de la situación**

La Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Santiago del Estero tiene incorporada a su oferta académica y desde el año 1975, la carrera de Ingeniería Hidráulica que hoy tiene 5 (cinco) años de duración. La carrera de Ingeniería Hidráulica (Plan de Estudios 2004) se encuentra Acreditada, mediante Resolución CONEAU Nº 373/14. Y mediante Resolución Ministerial Nº 304/18, se otorga reconocimiento oficial y validez nacional al título de **INGENIERO HIDRÁULICO** que expide la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

A esta instancia se llega mediante una reformulación del Plan de Estudios en base a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación y por el CONFEDI; modificaciones que fueron aprobadas por la Resolución Nº 165/00 del Honorable Consejo Directivo.

Sin embargo y visto el Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería, el que mediante la Resolución Ministerial Nº 13/04 fija para la Ingeniería Hidráulica los estándares a cumplir, y del mismo modo los acuerdos suscriptos entre las Universidades Nacionales del N.O.A. por los que se implementa el Ciclo Común de Articulación (CCA) para las carreras de Ingeniería y que nuestra Unidad Académica aprueba por Resolución 755/03; han ameritado la reformulación de la curricula de esta carrera.

##### **1.2. Fundamentación.**

Las actividades del mundo actual y la rapidez de los cambios del conocimiento que origina una diversidad de actividades en las que el Ingeniero podrá especializarse, las tecnologías emergentes, la búsqueda incesante de la calidad y de la alta productividad, la complejidad de las modernas técnicas de Ingeniería, deben concientizar que: “uno de los aspectos de mayor importancia del Ingeniero que formamos será su capacidad para generar respuestas a las situaciones problemáticas nuevas y no triviales, que se les presente”. La capacidad de cambio, la capacidad de adaptación a un medio cambiante y la creatividad e innovación son las propiedades más importantes a tener en cuenta en la formación de nuestros profesionales tanto a nivel individual como social.

En este momento de avances tan rápidos y comunicaciones tan fluidas, a través de los medios electrónicos, es necesario formar profesionales con:

- amplia cultura científica y general.
- sólidos conocimientos científicos.
- visión de las consecuencias de su trabajo como ingeniero.
- actitud profesional, para integrarse en poco tiempo al mercado laboral.
- apertura a los problemas de gestión administrativa y de relaciones humanas.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN N° 212/19**

- aptitudes para aplicar los descubrimientos científicos al progreso industrial y su implicancia en el desarrollo económico - social del país para su inserción en el primer mundo.

Alcanzar este perfil profesional impone incorporar cambios en la curricula. Ello implica introducir modificaciones en el número de asignaturas, carga horaria semanal, duración de los módulos, sistemas de correlatividades, etc., preservándose la enseñanza de todos los conocimientos necesarios para cubrir los alcances de la carrera, como lo establece el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

### **1.3. Diseño Curricular**

El Plan de Estudio está estructurado en 10 (diez) módulos de 15 (quince) semanas de duración cada uno con una carga horaria semanal, por módulo, variable entre 16 (dieciséis) y 28 (veintiocho) horas; determinando un tiempo total para la carrera de 5 (cinco) años. Se incluyen en esta reformulación, las actividades de la Práctica Profesional Supervisada y del Trabajo Final de Graduación, con una carga horaria de 200 (doscientas) horas cada una, cumplimentando en un todo los requerimientos establecidos por la Resolución Ministerial N° 13/04.

## **2. IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

- |                                     |                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2.1. Nivel:</b>                  | Grado                                                                                              |
| <b>2.2. Modalidad:</b>              | Presencial                                                                                         |
| <b>2.3. Carrera:</b>                | Ingeniería Hidráulica                                                                              |
| <b>2.4. Carácter:</b>               | Permanente                                                                                         |
| <b>2.5. Duración de la carrera:</b> | Cinco (5) años                                                                                     |
| <b>2.6. Requisitos de Ingreso:</b>  | Nivel medio completo o cumplir con las normas del Art. 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521 |
| <b>2.7. Título:</b>                 | Ingeniero Hidráulico                                                                               |
| <b>2.8. Perfil de Egresado:</b>     |                                                                                                    |

El Ingeniero Hidráulico es un profesional de la Ingeniería que está capacitado para realizar tareas relacionadas con la especialidad, bien sean estas específicas de la hidráulica o afines a ella, y tareas de apoyo tales como:



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **2.8.1. Específicas:**

Estudios, Proyectos, Dirección, Construcción, Explotación y Mantenimiento de: Obras de Riego, Drenaje, Desagües Urbanos y Rurales; Captación, Tratamiento y Distribución de Aguas para todo tipo de Consumos; Estructuras Hidráulicas, Azudes, Presas, Embalses; Obras Fluviales, Corrección de Torrentes; Estudios de Crecidas.

### **2.8.2. Afines:**

Trabajos Topográficos; Geotécnica; Aspectos Legales, Económicos y Financieros; Evaluación de Impacto Ambiental; Pericias.

Por otra parte su formación básica le permitirá abordar actividades de Investigación y Desarrollo, ya sea a través de proyectos de carácter científico, o de desarrollo tecnológico en la disciplina Hidráulica.

### **2.9. Campo ocupacional**

El Ingeniero Hidráulico está capacitado para desarrollar sus actividades en organismos públicos o privados, del ámbito nacional, provincial y/o municipal, como Ingeniero de proyecto, encargado de obras hidráulicas de riego y drenaje, presas de fábrica o materiales sueltos, aprovechamientos hidroenergéticos, captación, tratamiento y abastecimiento de agua, saneamiento urbano y rural.

Así mismo puede desempeñarse como asesor y/o consultor en empresas privadas, en los mismos tópicos que los anteriores. Finalmente, está capacitado para realizar tareas de investigación en laboratorios e institutos de hidráulica y podrá ejercer la docencia.

### **2.10. Alcances del Título del Ingeniero Hidráulico**

#### **2.10.1. Estudio, Factibilidad, Proyectos y Dirección, Construcción, Inspección, Operación y Restauración en el Aspecto Hidráulico de:**

- a) Presas, Embalses, Obras de Toma, Conducción y Almacenamiento para usos múltiples.
- b) Canales y Tuberías para sistemas de Riego y Drenaje en zonas rurales.
- c) Centrales Hidroeléctricas.
- d) Medidas Estructurales y no Estructurales, para Estabilización de Cursos Fluviales.
- e) Obras destinadas a los Desagües de Aguas Residuales y Colectores Pluviales Urbanos.
- f) Obras destinadas al Abastecimiento y Distribución de Agua Potable.
- g) Compuertas, Válvulas, Descargadores, Bombas y todo otro mecanismo para el control y aprovechamiento del agua.
- h) Alcantarillas, Puentes, Sifones y Obras de Arte en general.

#### **2.10.2. Estudio, Proyecto, Inspección, Construcción y Mantenimiento de:**

- a) Estructuras.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **2.10.3. Estudios, Asesoramiento y Ejecución de:**

- a) Planificación para el Aprovechamiento, Manejo y Control de los Recursos Hídricos.
- b) Gestión y Administración de los Recursos Hídricos.
- c) Evaluación de Impacto Ambiental de Obras Hidráulicas.
- d) Balances Hídricos.
- e) Aspectos Hidrológicos relacionados con Obras Civiles.
- f) Mecánica de Suelos.
- g) Trabajos Topográficos relacionados con los Incisos 2.10.1. y 2.10.2.
- h) Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionada con los Incisos 2.10.1., 2.10.2. y 2.10.3.
- i) Arbitrajes, Pericias y Tasaciones relacionados con los Incisos 2.10.1., 2.10.2. y 2.10.3.

### **2.11. Relaciones entre los alcances y las asignaturas.**



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

## ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19

Alcance	Asignaturas que respaldan
Presas, Embalses, Obras de Toma, Conducción y Almacenamiento para usos múltiples.	Física I, Física II, Mecánica de los Fluidos, Hidráulica, Hidrología, Hidráulica Aplicada I, Hidráulica Aplicada II
Canales y Tuberías para sistemas de Riego y Drenaje en zonas rurales.	Física I, Física II, Mecánica de los Fluidos, Hidráulica, Hidrología, Riego y Drenaje
Centrales Hidroeléctricas.	Física I, Física II, Hidrología, Hidráulica Aplicada I, Hidráulica Aplicada II
Medidas Estructurales y no Estructurales, para Estabilización de Cursos Fluviales.	Física I, Física II, Hidrología, Hidráulica de Ríos, Modelos Hidráulicos
Obras destinadas a los Desagües de Aguas Residuales y Colectores Pluviales Urbanos. Obras destinadas al Abastecimiento y Distribución de Agua Potable.	Física I, Física II, Química, Química y Biología del Agua, Mecánica de los Fluidos, Hidráulica, Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Ambiental
Compuertas, Válvulas, Descargadores, Bombas y todo otro mecanismo para el control y aprovechamiento del agua. Alcantarillas, Puentes, Sifones y Obras de Arte en general.	Estabilidad I, II y III, Mecánica de los Fluidos, Hidráulica, Hidráulica Aplicada I, Hidráulica Aplicada II, Ingeniería Sanitaria
Estructuras.	Estabilidad, I, II, III, Hormigón I, Geotecnia y Cimentaciones
Planificación para el Aprovechamiento, Manejo y Control de los Recursos Hídricos. Gestión y Administración de los Recursos Hídricos	Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Ambiental, Riego y Drenaje
Evaluación de impacto ambiental de obras hidráulicas.	Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Ambiental, Hidráulica Aplicada I, Hidráulica Aplicada II
Balances Hídricos. Aspectos Hidrológicos relacionados con Obras Civiles.	Hidrología, Riego y Drenaje, Ingeniería Sanitaria, Modelos Hidráulicos
Mecánica de Suelos.	Mecánica de los Suelos, Geología para Ingenieros
Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera.	Ingeniería Legal, Ingeniería Económica, Ingeniería de Producción, Administración y Finanzas de Empresas.
Arbitrajes, pericias y tasaciones.	Ingeniería Legal, Estabilidad I, II, III, Hormigón I, Hidráulica de Ríos, Hidrología, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Ambiental, Riego y Drenaje

### 3. DESARROLLO CURRICULAR

#### 3.1. Bloques Curriculares



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

El Plan de Estudios está dividido en bloques que comprenden grupos de asignaturas entre las que es posible una coordinación entre los docentes y una adecuada interrelación de las actividades académicas.

Las asignaturas son cuatrimestrales. Se consideran 15 (quince) semanas.

### **3.1.1. Bloque de Ciencias Básicas (C.B.)**

Objetivos: proporcionar los conocimientos científicos básicos generales en las disciplinas matemática, física, química, informática y sistemas de representación que serán necesarios para el estudio de las asignaturas tecnológicas básicas y aplicadas.

### **3.1.2. Bloque de Tecnologías Básicas (T.B.)**

Objetivos: proveer a los alumnos de los conocimientos necesarios que hacen a la formación troncal de la carrera, preparándolos para la identificación de los problemas específicos de la Ingeniería, su estudio y solución.

### **3.1.3. Bloque de Tecnologías Aplicadas (T.A.)**

Objetivos: lograr la transferencia de la formación terminal de la carrera a las fases correspondientes al diseño, proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de obras hidráulicas, sus sistemas e instalaciones.

### **3.1.4. Bloque Optativas (Op.)**

Objetivos: Profundizar o ampliar los conocimientos profesionales en determinadas áreas de la ingeniería hidráulica; para permitir al alumno personalizar su carrera en función a intereses y vocaciones.

### **3.1.5. Bloque Complementarias (C)**

Objetivos: brindar a los alumnos conocimientos complementarios que hacen a su formación y desempeño profesional, tales como: economía, legislación, organización de obras y conducción de empresas.

### **3.1.6. Bloque Otros Contenidos (O.C.)**

En este bloque se incluyen espacios curriculares diversos, exigidos para el cumplimiento del Plan de Estudios.

## **3.2. Conformación de las Áreas**



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

ANEXO - RESOLUCIÓN N° **212/19**

Bloque	Sub-bloque	Asignaturas que lo conforman
<b>Ciencias Básicas</b>	Matemática	Álgebra y Geometría Analítica
		Álgebra Lineal
		Análisis Matemático I
		Análisis Matemático II
		Análisis Matemático III
		Matemática Aplicada
		Probabilidad y Estadística
	Física	Física I
		Física II
		Física III
	Química	Química
	Otras	Informática
		Sistemas de Representación I
Sistemas de Representación II		
<b>Tecnologías Básicas</b>	Química del Agua	Química y Biología del Agua
	Ciencias de la Tierra	Geología para Ingenieros
	Hidrología	Hidrología
	Topografía	Topografía
	Geotecnia	Mecánica de los Suelos
	Mecánica de los Fluidos	Mecánica de los Fluidos
	Teoría de las Estructuras	Estabilidad I
		Estabilidad II
		Estabilidad III
Ciencia y Tecnología de los Materiales	Estudio de Materiales I	
<b>Tecnologías Aplicadas</b>	Diseño de Estructuras	Hormigón I
	Geotecnia Aplicada	Geotecnia y Cimentaciones
	Planificación y Diseño Hidrológico -Hidráulicos	Hidráulica de Ríos
		Modelos Hidráulicos
	Hidráulica	Hidráulica
	Ingeniería Sanitaria	Ingeniería Sanitaria
	Obras Hidráulicas	Hidráulica Aplicada I
		Hidráulica Aplicada II
Riego y Drenaje	Riego y Drenaje	
<b>Optativas</b>	Optativa	Optativa
<b>Complementarias</b>	Economía	Ingeniería Económica
	Legislación	Ingeniería Legal
	Organización Industrial	Ingeniería de Producción, Administración y Finanzas de Empresas
	Gestión Ambiental	Ingeniería Ambiental
<b>Otros Contenidos</b>	Otras obligaciones curriculares	Inglés Técnico



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

**ANEXO - RESOLUCIÓN N° 212/19**

<b>Bloque</b>	<b>Sub-bloque</b>	<b>Asignaturas que lo conforman</b>
		Seminario de Gestión de Recursos Humanos
		Seminario de Introducción a la Ingeniería
		Taller de Informática
	Integración Profesional	Práctica Profesional Supervisada
		Trabajo Final de Graduación



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

## ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19

### 3.3. Plan de Estudios 2004 de Ingeniería Hidráulica

#### 3.3.1. Asignaturas. Carga Horaria. Correlatividades

PRIMER AÑO						
1º Módulo						
Nº	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
1	Álgebra y Geometría Analítica	C.B.	5	75	---	---
2	Análisis Matemático I	C.B.	5	75	---	---
3	Física I	C.B.	5	75	---	---
4	Informática	C.B.	4	60	---	---
5	Sistemas de Representación I	C.B.	5	75	---	---
Subtotal del Módulo			24	360		

2º Módulo						
Nº	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
6	Álgebra Lineal	C.B.	6	90	1	---
7	Análisis Matemático II	C.B.	6	90	2	---
8	Física II	C.B.	6	90	1 - 2 - 3	---
9	Química	C.B.	5	75	1	---
Subtotal del Módulo			23	345		
Total de Primer Año			47	705		



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

ANEXO - RESOLUCIÓN N° **212/19**

SEGUNDO AÑO						
3° Módulo						
N°	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
10	Análisis Matemático III	C.B.	7	105	6 - 7	---
11	Estabilidad I	T.B.	7	105	7 - 8	---
12	Estudios de Materiales	T.B.	6	90	9	---
13	Física III	C.B.	8	120	7 - 8	---
Subtotal del Módulo			28	420		

4° Módulo						
N°	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
14	Estabilidad II	T.B.	7	105	11	1 - 2
15	Geología para Ingenieros	T.B.	5	75	8 - 9	---
16	Matemática Aplicada	C.B.	7	105	4 - 10	1 - 2
17	Sistemas de Representación II	C.B.	5	75	5	---
Subtotal del Módulo			24	360		
Total de Segundo Año			52	780		



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

ANEXO - RESOLUCIÓN N° **212/19**

TERCER AÑO						
5° Módulo						
N°	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
18	Estabilidad III	T.B.	7	105	14	6 - 8
19	Mecánica de los Fluidos	T.B.	6	90	16	8
20	Probabilidad y Estadística	C.B.	4	60	10	4
21	Topografía	T.B.	8	120	---	8
Subtotal del Módulo			25	375		

6° Módulo						
N°	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
22	Hidráulica	T.A.	6	90	19	10
23	Ingeniería Económica	C.	5	75	20	7
24	Química y Biología del Agua	T.B.	5	75	9	---
Subtotal del Módulo			16	240		
Total de Tercer Año			41	615		



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

ANEXO - RESOLUCIÓN Nº **212/19**

CUARTO AÑO						
7º Módulo						
Nº	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
25	Hidrología	T.B.	6	90	21 - 22	15 - 41 - 43 - 44
26	Hormigón I	T.A.	6	90	18	12 - 14 - 41 - 43 - 44
27	Ingeniería Legal	C.	4	60	23	41 - 43 - 44
28	Mecánica de los Suelos	T.B.	7	105	13 - 19	14 - 15 - 41 - 43 - 44
Subtotal del Módulo			23	345		

8º Módulo						
Nº	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
29	Geotécnia y Cimentaciones	T.A.	6	90	26 - 28	18
30	Hidráulica de Ríos	T.A.	6	90	25 - 28	19
31	Ingeniería Ambiental	C.	5	75	24 - 27	9
32	Ingeniería Sanitaria	T.A.	6	90	24 - 25	9 - 19
Subtotal del Módulo			23	345		
Total de Cuarto Año			46	690		



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

## ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19

QUINTO AÑO						
9º Módulo						
Nº	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
33	Hidráulica Aplicada I	T.A.	6	90	25 - 29	13 - 22
34	Ingeniería de Producción, Administración y Finanzas de Empresas	C.	5	75	27	23
35	Modelos Hidráulicos	T.A.	6	90	25	22
36	Riego y Drenaje	T.A.	6	90	25 - 28	22
Subtotal del Módulo			23	345		

10º Módulo						
Nº	Asignatura	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
37	Hidráulica Aplicada II	T.A.	6	90	33	25 - 42
38	Optativa	Op.	5	75	---	(*) y 42
39	Práctica Profesional Supervisada	O.C.	--	200	---	(**) y 42
40	Trabajo Final de Graduación	O.C.	--	200	---	(**) y 42
Subtotal del Módulo			11	565		
Total de Quinto Año			34	910		



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

**ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

**3.3.2. Otras Obligaciones Curriculares para el Cumplimiento del Plan de Estudios**

Nº	Espacio Curricular	Bloque	Horas Semanales	Horas Totales	Correlativas Regular	Correlativas Aprobada
41	Inglés Técnico	O.C.	---	60	---	---
42	Seminario de Gestión de Recursos Humanos	O.C.	---	30	---	---
43	Seminario de Introducción a la Ingeniería	O.C.	---	30	---	---
44	Taller de Informática	O.C.	---	40	---	---

Nota (\*): Debe tener 24 espacios curriculares aprobados en la carrera.

Nota (\*\*): Debe tener 28 espacios curriculares aprobados en la carrera.

Nota 1: Debe tener Aprobado "Inglés Técnico", el "Seminario de Introducción a la Ingeniería" y el "Taller de Informática", para cursar las asignaturas del 7º módulo.

Nota 2: Debe tener Aprobado el "Seminario de Gestión de Recursos Humanos" para cursar las asignaturas del 10º módulo.

Nota 3: La Facultad ofrecerá el dictado de los espacios curriculares "Seminario de Gestión de Recursos Humanos", "Seminario de Introducción a la Ingeniería" y "Taller de Informática" en el primer cuatrimestre de cada año académico (módulo impar).

Nota 4: La Facultad ofrecerá el dictado del espacio curricular "Inglés Técnico" en el primer y segundo cuatrimestre de cada año académico (módulos par e impar).

**3.3.3. Carga Horaria por Año y Total**

Total de horas de primer año	705
Total de horas de segundo año	780
Total de horas de tercer año	615
Total de horas de cuarto año	690
Total de horas de quinto año	910
Inglés Técnico - Seminarios - Taller Inf.	160
<b>TOTAL</b>	<b>3860</b>

<b>TOTAL Espacios Curriculares</b>	<b>44</b>
------------------------------------	-----------



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

## ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19

### 3.3.4. Carga Horaria por Bloque

Bloque	Carga Horaria (hs)	Porcentaje (%)	Cantidad de Asignaturas	Porcentaje (%)
Ciencia Básicas (C.B.)	1170	30%	14	32%
Tecnologías Básicas (T.B.)	960	25%	10	23%
Tecnologías Aplicadas (T.A.)	810	21%	9	20%
Complementarias (C.)	285	7%	4	9%
Optativas (Op.)	75	2%	1	2%
Otros Contenidos (O.C.)	560	15%	6	14%
<b>Total Carga Horaria</b>	<b>3860</b>	<b>100%</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

### 3.3.5. Optativa:

Se considera como Optativa, al espacio curricular que, con una carga horaria de 75 hs., comprende las siguientes actividades curriculares: asignaturas, cursos y/o seminarios, que los alumnos pueden elegir para completar sus estudios de Ingeniería Hidráulica. El objetivo de este espacio curricular, es permitir al alumno personalizar su carrera en función a intereses y vocaciones, por lo cual se la considera, una actividad donde el alumno podrá elegir con libertad. Estas asignaturas, cursos y seminarios podrán tener duraciones variadas de acuerdo a la temática, dictarse en forma intensiva o distribuida al largo de un cuatrimestre. Podrán ser de oferta permanente o temporal, en función de la realización de actividades que impliquen presencia de profesores referentes que puedan dictar actividades de interés para la carrera. La validez curricular de las mismas estará dada por ser su temática, duración, sistema de enseñanza, y evaluación, compatibles con la carrera. Las mismas podrán ser:

- I. Parte integrante de la oferta que la Escuela de Ingeniería Hidráulica establezca anualmente y que contemple las necesidades del medio, así como también la disponibilidad de recursos.
- II. Otras asignaturas, cursos y/o seminarios disponibles en otras carreras de esta Universidad.
- III. Otras asignaturas, cursos y/o seminarios disponibles en otras universidades e instituciones reconocidas por la Ley de Educación Superior, nacionales o extranjeras.
- IV. La Escuela de Ingeniería Hidráulica, de acuerdo a mecanismos que establezca la Facultad, podrá reconocer diversas actividades académicas (como presencia en congresos, pasantías, trabajos de campo, trabajos de investigación, etc.), realizadas dentro o fuera de la UNSE, como equivalentes a la Optativa, en forma parcial o total.

Para los casos de actividades curriculares de los ítems II a IV, la validez curricular para la carrera, deberá ser evaluada por la dirección de la Escuela y la comisión de seguimiento que analiza estos temas. Para garantizar la validez de estos espacios curriculares, los alumnos deberán presentar a la dirección de Escuela las actividades propuestas, previo a su realización, para su estudio y eventual aprobación o rechazo. Aunque de no ser posible esto, la comisión evaluará estas actividades curriculares, una vez



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

realizadas las mismas, no teniendo la obligación de aprobarlas por el solo hecho que hayan sido realizadas previamente.

Para la creación de una nueva asignatura Optativa deberán cumplirse los siguientes pasos:

- a) Propuesta formal a la Dirección de la Escuela, conteniendo como mínimo: objetivos, contenidos mínimos, docente responsable, equipo docente, y fundamentación.
- b) Dictamen de pertinencia de la Escuela de Ingeniería Hidráulica, fundado en los contenidos a desarrollar y/o en la evolución tecnológica en áreas del conocimiento relacionadas con la especialidad.
- c) Aprobación de la facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.
- d) Con posterioridad a la aprobación de la propuesta, el profesor responsable de la asignatura Optativa, presentará la planificación correspondiente, en un todo de acuerdo a la normativa institucional vigente.

### **3.3.6. Otros Contenidos para el cumplimiento del Plan de Estudios.**

#### **Inglés Técnico**

El alumno deberá aprobar una evaluación de Inglés Técnico, a los fines de asegurar el aprovechamiento y uso de la bibliografía especializada. Los exámenes de suficiencia de Inglés Técnico (Traducción Técnica en Inglés) se rendirán dentro de los turnos de exámenes previstos por el Calendario Académico de la Facultad.

#### **Práctica Profesional Supervisada**

Los alumnos deberán cumplimentar un mínimo de 200 horas acreditadas en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos realizados por la Institución para estos sectores o en cooperación con ellos.

#### **Seminario de Gestión de Recursos Humanos**

Los objetivos que se persiguen son:

- Brindar al estudiante contenidos relacionados con los aspectos de la conducta humana
- Adquirir conceptos de manejo de personal, liderazgo.

**Contenidos Mínimos:** Individuo y Organización, la empresa como organización. Cultura y Clima Organizacional. Organización y Gestión de los Recursos Humanos. Motivación y Compensación. Liderazgo. Desarrollo grupal, conflicto y cambio con especial orientación al sector empresarial. Comunicación en las organizaciones. Dirigir o Administrar.

#### **Seminario de Introducción a la Ingeniería**



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

Los objetivos que se persiguen son:

- Hacer conocer al alumno la temática de las áreas involucradas en la carrera de Ingeniería Hidráulica, brindando información acerca de cada una de ellas.
- Posibilitar el contacto directo de los estudiantes con profesionales que les brinden información actualizada sobre la realidad provincial, regional, nacional e internacional en el aspecto industrial, empresarial, tecnológico y profesional a través de charlas periódicas, conferencias breves, encuentros, etc.
- Realizar visitas guiadas a Laboratorios, Obras, Organismos públicos y privados, empresas, etc., que tengan relación directa con la Ingeniería.

**Contenidos Mínimos:** Ingeniería y sociedad. Ingeniería y producción. Reconocimiento de los problemas de Ingeniería. Métodos de soluciones.

### **Taller de Informática**

El alumno deberá aprobar el Taller de Informática, a fin de garantizar los conocimientos mínimos para la aplicación de los sistemas informáticos.

La temática a abordar en el mismo será vinculante con las Herramientas Informáticas en la Interfaz con el usuario. Procesadores de Textos, Procesadores de Imágenes, Planillas de Cálculo, Graficadores, Base de Datos, entre otras.

### **Trabajo Final de Graduación**

El Trabajo Final de Graduación consiste en el desarrollo de un proyecto completo de una actuación de Ingeniería, competencia de los Ingenieros Hidráulicos. Aporta una experiencia significativa en actividades de proyectos integrados y diseño de Ingeniería. Debe significar un complemento formativo y evaluativo de los conocimientos y habilidades adquiridos en el curso de la carrera. Debe además ofrecer a los futuros graduados, la oportunidad de aplicar a una situación concreta su adiestramiento y capacitación. Conforme a la complejidad del tema que se presente el Trabajo Final de Graduación, podrá ser realizado por más de un alumno, situación ésta que deberá ser definida por el Coordinador del Trabajo Final de Graduación. Tendrá una carga horaria de 200 horas como mínimo.

### **3.4. Objetivos y Contenidos Mínimos de las Asignaturas**

#### **1- ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

##### **Objetivos**

- Conocer y aplicar los conceptos básicos de la Geometría.
- Utilizar tanto la institución como el rigor científico.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento.

##### **Contenidos Mínimos**



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

Elementos de Lógica Proposicional. Números Complejos. Polinomios. Cero de polinomios. Geometría Analítica del Plano: punto, recta. Rotación. Traslación y cambio de ejes. Cónicas: ecuaciones canónicas. Geometría Analítica del Espacio. Punto. Recta. Plano. Cuádricas. Rotación. Traslación y cambio de ejes. Transformación de coordenadas. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Parametrización de curvas y superficies. Determinación de raíces reales de ecuaciones algebraicas. Acotación de raíces reales. Separación. Métodos Numéricos de Aproximación de raíces: Método Dicotómico. Método de Newton-Raphson. Método de la Secante.

### **2- ANÁLISIS MATEMÁTICO I**

#### **Objetivos**

- Adquirir los conocimientos básicos del cálculo diferencial e integral.
- Identificar los elementos conceptuales de función, límite y continuidad.
- Manejar sucesión y serie, orientadas al cálculo de funciones.
- Comprender la tangente y el área bajo una curva y su manejo operacional con derivadas e integrales.
- Aplicar la derivada y la integral en problemas relacionados a su carrera.

#### **Contenidos Mínimos**

Números reales y puntos de la recta. Pares ordenados de números reales y puntos del plano. Funciones de una variable. Límite Funcional. Funciones continuas. Continuidad. Función derivable. Recta Tangente. Variación de Función. Límites indeterminados.

### **3- FÍSICA I**

#### **Objetivos**

- Interpretar la realidad del fenómeno físico. Caracterizar y modelar sus relaciones y predecir comportamientos. Seleccionar y aplicar los conceptos en la solución de problemas del mundo real. Interpretar los conceptos, principios, leyes y métodos que se aplican en la Mecánica Clásica.

#### **Contenidos Mínimos**

Magnitudes y cantidades físicas. Mediciones. Unidades. Movimientos rectilíneos y en el plano de la partícula. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Gravitación. Sistemas de referencia no inerciales. Trabajo y energía. Principios de conservación. Impulso y cantidad de movimiento. Choques.

### **4- INFORMÁTICA**

#### **Objetivos**



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

- Conocer los fundamentos básicos de la Informática, sus herramientas metodológicas y técnicas.
- Plantear y analizar situaciones problemáticas inherentes a ambientes disciplinarios diferentes como los correspondientes a la Ingeniería Hidráulica.

### **Contenidos Mínimos**

Introducción sobre conceptos informáticos. Terminología informática. Dato e Información. Almacenamiento y Procesamiento. Estructura de un Sistema de Computación. Sistemas de Información. Conceptos generales de software de aplicación. Fases en la resolución de problemas. Técnicas de descomposición. Algoritmos y diseños. Lenguajes de programación. Conceptos generales de lenguajes de alto nivel. Nociones generales de redes e Internet.

### **5- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN I**

#### **Objetivos**

- Adquirir los conocimientos que le permitan representar la forma y tamaño de los objetos tridimensionales sobre el plano.
- Desarrollar simultáneamente la imaginación técnica, el espíritu de observación y el sentido de las proporciones y asimismo enfoque las formas particulares relacionadas con su especialidad y su correspondencia técnica.

### **Contenidos Mínimos**

Introducción. Normas de Dibujo Técnico. Elementos de Geometría Descriptiva. Representación gráfica de objetos. Distintas herramientas de representación.

### **6- ÁLGEBRA LINEAL**

#### **Objetivos**

- Adquirir los conceptos básicos sobre Álgebra Lineal.
- Relacione y aplique los conocimientos adquiridos con rigor científico.
- Desarrolle su habilidad y capacidad de razonamiento y abstracción.
- Incorporar los conceptos de transformación lineal, sus operadores y sus aplicaciones.
- Genere estrategias para plantear y resolver problemas.

### **Contenidos Mínimos**

Vectores. Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios Vectoriales. Base. Dimensión. Espacios Vectoriales con producto interno. Aplicaciones a la Geometría Analítica. Transformaciones lineales. Operadores lineales. Autovalores y autovectores. Formas lineales, bilineales y cuadráticas. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, Gauss-seidel, Jacobi. Determinación de valores propios



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **7-ANÁLISIS MATEMÁTICO II**

#### **Objetivos**

- Capacitar al estudiante para que:
- Adquiera los conocimientos básicos del cálculo integral de funciones escalares.
- Relacione y aplique los conocimientos adquiridos con rigor científico.

#### **Contenidos Mínimos**

La integral. Funciones integrables y área bajo una curva. Derivación e Integración. Aplicaciones de la Integral. Series. Límite de una sucesión. Series numéricas. Series de Potencias. Serie de Taylor. Polinomio de Taylor Serie de Taylor. Integración numérica aproximada: Método de los trapecios. Método de Simpson. Series de Taylor para aproximación de funciones.

### **8- FÍSICA II**

#### **Objetivos**

• Interpretar la realidad del fenómeno físico. Caracterizar y modelar sus relaciones y predecir comportamientos. Seleccionar y aplicar los conceptos en la solución de problemas del mundo real. Interpretar los conceptos básicos de la Mecánica, del Movimiento Ondulatorio, el Calor y la Óptica Geométrica.

#### **Contenidos Mínimos**

Dinámica del cuerpo rígido libre y vinculado. Nociones de elasticidad. Hidrostática e Hidrodinámica. Oscilaciones armónicas, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Energía. Ondas mecánicas. Principio de superposición. Interferencia. Ondas estacionarias. Energía e intensidad. Ondas sonoras. Efecto Doppler. Temperatura y Calor. Efecto del calor sobre los cuerpos. Óptica geométrica.

### **9- QUÍMICA**

#### **Objetivos**

- Proporcionar la preparación para la ordenación metódica y sistemática de datos, la interpretación de las reacciones químicas y la habilidad para las mediciones exactas.
- Proporcionar la preparación para adquirir una base cultural con enfoque histórico y una preparación metódica, que habilite para una evolución intelectual permanente y con juicio crítico.
- Proporcionar la preparación para comprender que las afirmaciones científicas no son inmutables, pudiendo ser refutadas por nuevos hechos y evidencias.

#### **Contenidos Mínimos.**



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

Principios de la Química. Leyes fundamentales. Estructura atómica. Sistema periódico. Uniones químicas. Estados de la Materia. Soluciones. Termodinámica química. Cinética química. Equilibrio químico e iónico. Electroquímica. Introducción a la química inorgánica. Química de los materiales.

### **10- ANÁLISIS MATEMÁTICO III**

#### **Objetivos**

- Lograr una adecuada comprensión de los conceptos de límite, continuidad y derivada en espacios de dimensión  $n$ .
- Generalizar el cálculo diferencial de funciones reales de variable real para los casos donde el recorrido es un conjunto de vectores, donde lo es el dominio y donde el dominio y el recorrido lo son, respectivamente.
- Estudiar las integrales dobles y triples.
- Efectuar cambios de variables para resolver situaciones determinadas.
- Comprender las integrales sobre líneas y sus aplicaciones
- Introducir nuevos conceptos como gradiente, divergencia, rotor, etc. que le permitan abordar nuevos tipos de problemas.
- Introducir el concepto de ecuaciones diferenciales y buscar heurísticamente herramientas de Álgebra para resolverlos.

#### **Contenidos Mínimos**

Funciones vectoriales de variable real. Límite. Continuidad. Derivación. Diferenciación. Curvas. Curvas rectificables. Curvatura y torsión. Funciones reales de variable vectorial. Límite. Continuidad. Derivación. Diferenciación. Funciones implícitas y sistemas de funciones implícitas. Extremos. Integrales múltiples. Funciones vectoriales de un vector. Forma matricial. Regla de la cadena. Divergencia y rotor de un campo vectorial. Interpretación física. Integrales curvilíneas. Independencia de la trayectoria. Función potencial. Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones.

### **11-ESTABILIDAD I**

#### **Objetivos**

- Conocer los conceptos necesarios para capacitarlos en el análisis de las sollicitaciones que se producen en los cuerpos y que los estudiantes puedan llegar al dimensionamiento de los mismos

#### **Contenidos Mínimos**

Sistemas de fuerzas concurrentes y no concurrentes, planas y espaciales. Sistemas de masa. Centroides y Centros de Gravedad. Sistemas planos de Alma Llena y Reticulados. Elementos de Cinemática.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **12-ESTUDIO DE MATERIALES**

#### **Objetivos**

- Conocer los materiales naturales y artificiales de mayor uso en la ingeniería, en cuanto a su composición físico-química.
- Analizar el comportamiento de estos materiales a través de ensayos mecánicos conocidos.

#### **Contenidos Mínimos**

Fundamentos de la ciencia y tecnología de materiales. Propiedades físicas, químicas y mecánicas de: rocas, agregados, cementos, cales y yeso. Morteros y hormigones. Metales, cerámicos, plásticos y materiales sintéticos. Ensayos.

### **13- FÍSICA III**

#### **Objetivos**

- Dotar a los alumnos de los conceptos básicos de electricidad, magnetismo, óptica ondulatoria y cuantización de la energía, poniendo énfasis en la solución de problemas dentro de su marco teórico y haciendo uso de cálculo analítico; para esto se explica el contenido físico de su fenomenología a la vez que se utiliza un cuerpo matemático riguroso en su descripción, y se realizan experiencias de laboratorio.

#### **Contenidos Mínimos**

Electrostática. Leyes de Gauss y Coulomb. Corrientes de conducción. Magnetostática. Leyes de Ampere, Biot-Savart y Faraday. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Óptica ondulatoria, coherencia. Interferencia. Difracción. Polarización. Campo de radiación electromagnética. Interacción con la materia. Radiación del cuerpo negro, ley de Rayleigh-Jeans. Catástrofe en el ultravioleta. Ley de Plank, cuantos de energía.

### **14- ESTABILIDAD II**

#### **Objetivos**

- Reconocer acciones y resistencias en medios continuos y materiales ingenieriles.
- Reconocer los parámetros geométricos fundamentales de la Mecánica Estructural.
- Conocer el problema del dimensionado de elementos estructurales.

#### **Contenidos Mínimos**

Resistencia de materiales. Características geométricas de las secciones resistentes. Solicitación axial. Flexión simple y compuesta. Torsión, compresión y pandeo. Teorías de rotura de cuerpos.

### **15- GEOLOGÍA PARA INGENIEROS**



HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-

## ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19

### Objetivos

- Conocer el comportamiento cíclico de los procesos externos e internos que se manifiestan en La Tierra.
- Aprender a observar los procesos superficiales naturales y su incidencia en el emplazamiento y en las obras de ingeniería.
- Facilitar la toma de decisiones coherentes con propuestas, soluciones técnicas, etc., en una zona sujeta a riesgos naturales.

### Contenidos Mínimos

Geología Aplicada: Hidrogeología. Riesgos naturales. (Sismos, volcanes, taludes, etc.). Georecursos. Influencia de la Geología: Propiedades geotécnicas de suelos y rocas. En Excavaciones, Presas y Embalses, Disposición de residuos tóxicos. Estudios del subsuelo con fines de la ingeniería. Mapas y Cartas Geológicas, (Geomorfológicas, Geotérmicas, de Riesgos, etc.).

## 16- MATEMÁTICA APLICADA

### Objetivos

- Establecer un modelo matemático de la realidad física.
- Obtener resultados o magnitudes de interés aplicando los algoritmos, los conceptos y los razonamientos matemáticos.
- Interpretar resultados y tomar óptimas decisiones.

### Contenidos Mínimos

Sistemas Físicos. Cambio de estado de sistemas lineales. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Resolución Numérica. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales de orden  $n$ . Transformada de Laplace y de Fourier. Ecuaciones diferenciales parciales. Aplicación del análisis de sistemas físicos de la Ingeniería. Métodos numéricos asociados. Solución de Ecuaciones algebraicas trascendentes. Raíces de sistemas de ecuaciones. Interpolación y extrapolación de funciones. Integración Numérica. Resolución de Sistemas de Ecuaciones lineales.

## 17- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN II

### Objetivos

- Adquirir conocimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Desarrollar su espíritu de observación, imaginación y sentido de proporciones.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

- Posibilitar la descripción de mecanismos e ideas.

### **Contenidos Mínimos**

Fundamentos de diseños gráficos de planos. Normas particulares de representación. Proyecciones y perspectivas. Proyecciones acotadas. Problemas de diseño. Diseño asistido por computadora.

### **18- ESTABILIDAD III**

#### **Objetivos**

- Adquirir el conocimiento de los fundamentos teóricos y prácticos de los distintos métodos y procedimientos.
- Resolver sistemas estructurales estáticamente indeterminados sometidos a la acción de cargas fijas y móviles.

#### **Contenidos Mínimos**

Métodos de las deformaciones. Métodos de las fuerzas. Métodos de la rigidez directa. Sistemas hiperestáticos de barras, planos y espaciales. Placas y cáscaras

### **19- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

#### **Objetivos**

- Presentar el estado actual del conocimiento de la Mecánica de los Fluidos.
- Analizar las ecuaciones generales que describen el equilibrio y el movimiento de los fluidos en general y líquidos en particular.
- Enfatizar las aplicaciones prácticas de los conceptos impartidos para la solución de problemas tecnológicos que se presentan en la ingeniería.

#### **Contenidos Mínimos**

Generalidades. Propiedades físicas de los fluidos. Estática de los fluidos. Cinemática de los fluidos. Dinámica de los fluidos. Análisis dimensional y similitud dinámica. Flujo viscoso en conductos cerrados. Flujos viscosos en conducciones abiertas. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos.

### **20- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

#### **Objetivos**

- Aprender conceptos sobre Probabilidad y Estadística con la fundamentación Matemática necesaria para el conocimiento racional de la estructura y métodos de estas disciplinas.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

- Adquirir habilidad para una adecuada elección del tratamiento estadístico y para analizar e interpretar los resultados obtenidos.

### **Contenidos Mínimos**

Estadística Descriptiva. Probabilidad. Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales. Distribuciones discretas y continuas. Inferencia estadística. Distribuciones muestrales. Estimación de parámetros. Prueba de hipótesis. Nociones de control de calidad y de confiabilidad. Estimación y Prueba de Hipótesis para: proporción de una población, diferencia de proporciones de dos poblaciones, la varianza y diferencia de varianza.

## **21-TOPOGRAFÍA**

### **Objetivos**

- Afianzar conocimientos básicos y destrezas mediante una ejercitación metódica.
- Lograr el aprendizaje de las teorías y técnicas de la Topografía básica y de la representación e interpretación de la Cartografía en la medida de poder recurrir a éstas cada vez que las exigencias de la especialidad en el ejercicio de su profesión así lo requiera.
- Fomentar el espíritu crítico y capacidad creativa mediante el planteo de problemas o de situaciones nuevas e inesperadas.

### **Contenidos Mínimos**

Levantamientos planimétricos. Poligonales abiertas, cerradas y de vinculación. Nivelación Geométrica y Taquimétrica. Errores de medición. Fotogrametría y Fotointerpretación.

## **22- HIDRÁULICA**

### **Objetivos**

- Presentar el estado actual del conocimiento en tópicos de Hidráulica de Canales, Mediciones de Caudal Líquidos, Flujo a través de orificios, compuertas, alcantarillas y vertederos, y Escurrimiento en Medios Porosos.
- Analizar las ecuaciones generales que gobiernan el movimiento tanto en régimen permanente como no permanente de los líquidos, en conducciones a cielo abierto y a presión.
- Enfatizar las aplicaciones prácticas de los conceptos impartidos para la solución de problemas tecnológicos que se presentan en la ingeniería hidráulica.

### **Contenidos Mínimos**

Revisión de conceptos de mecánica de fluidos e hidráulica fundamental. Flujo en canales: movimiento uniforme y variado. Diseño de canales revestidos y si revestir. Flujo no permanente en cauces naturales. Flujo transitorio en conductos a presión: golpe de ariete. Ecuaciones fundamentales del flujo en



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

estructuras hidráulicas: orificios, compuertas, vertederos, alcantarillas. Mediciones de caudales en canales y en otras estructuras. Flujo en Medios Porosos.

### **23- INGENIERÍA ECONÓMICA**

#### **Objetivos**

- Adquirir los conocimientos necesarios para una adecuada formulación de los proyectos y su eventual puesta en práctica.
- Comprender y aplicar los conceptos necesarios para la elaboración y posterior evaluación de Proyectos.

#### **Contenidos Mínimos**

Micro y macro economía. Análisis de costos. Financiamiento, renta y amortización de proyectos. Cálculos métricos. Licitaciones. Evaluación y formalización de proyectos de Inversión. Procedimientos contables. Balances y Auditorías.

### **24- QUÍMICA Y BIOLOGÍA DEL AGUA**

#### **Objetivos**

- Entender y cuantificar los procesos físicos, químicos y biológicos en que interviene el agua.
- Manejar los parámetros que definen composiciones y características de las aguas para distintos usos.

#### **Contenidos Mínimos**

Propiedades físicas y químicas del agua. Transporte de partículas en el agua. Ácidos y bases. Reacciones redox y sobre superficies sólidas. Disolución y precipitación en sistemas acuosos. Adsorción. Intercambio iónico. Aireación y transferencia del gas. Composición natural de las aguas. Características de las aguas residuales: físicas, químicas y biológicas. Conceptos de Microbiología. Ciclos aerobio y anaerobio. Crecimiento bacteriano. Ciclos biogeoquímicos. Indicadores de contaminación. Nociones de biorremediación de contaminantes. Relación suelo – agua. Procesos de salinización y de disgregación de suelos.

### **25- HIDROLOGÍA**

#### **Objetivos**

- Presentar el estado actual de los conocimientos sobre Hidrología general.
- proporcionar al alumno las herramientas teóricas y prácticas para la cuantificación de los procesos hidrológicos necesarios para abordar diferentes obras relacionadas con la ingeniería.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

- Brindar al estudiante las bases conceptuales introductorias al tratamiento de automatizado de información hidrológica, mediante el empleo de computadoras digitales, algoritmos numéricos y modelos de simulación.

### **Contenidos Mínimos**

Aspectos introductorios. Ciclo hidrológico. Climatología aplicada a la Hidrología. Precipitación. Hidrometría. Evaporación, transpiración, evapotranspiración. Aguas Subterráneas. Hidrogramas de crecientes. Relación entre precipitación y escorrentía. Diseño hidrológico. Aplicaciones.

## **26- HORMIGÓN I**

### **Objetivos**

- Conocer la gran evolución del hormigón armado y sus posibilidades prácticas en comparación con otros materiales estructurales.
- Poner al alcance de los futuros profesionales los métodos de cálculo de estructuras de hormigón armado siguiendo los lineamientos más modernos y eficaces.

### **Contenidos Mínimos**

Propiedades de los materiales constitutivos del hormigón. Seguridad estructural. Hormigón armado y hormigón precomprimido. Dimensionado a flexión simple y compuesta, corte y torsión. Dimensionado a tracción y compresión. Verificación de la apertura de fisuras. Detalles de armado y constructivos. Pérdidas de pretensado.

## **27- INGENIERÍA LEGAL**

### **Objetivos**

- Conocer la legislación básica, especialmente en los temas relacionados con el desenvolvimiento de la carrera.
- Lograr que se manejen adecuadamente las normas legales vigentes y los dispositivos a que deberán ajustarse en el desenvolvimiento de sus funciones.
- Adquirir una visión general de sus atribuciones y responsabilidades desde el punto de vista jurídico.

### **Contenidos Mínimos**

Estructura legal Argentina. Derecho Público y Privado. Real y Personal. Empresas y Sociedades. Contratos. Medianerías. PH. Servidumbres. Expropiaciones. Mensuras y Subdivisión de tierras. Legislación ambiental, de aguas y de transporte. Legislación profesional. Tasaciones y Valoraciones. Pericias. Leyes profesionales. Tareas profesionales. Colegios. Incumbencias.

## **28- MECÁNICA DE LOS SUELOS**



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **Objetivos**

- Capacitar al alumno para el conocimiento y reconocimiento de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los suelos y su comportamiento hidráulico y estructural, para su utilización como material o estructura.

### **Contenidos Mínimos**

Clasificación de Suelos. Hidráulica de los suelos. Distribución de presión y asentamientos. Resistencia al corte de los suelos.- Exploración de suelos. Empuje de suelos. Estabilidad de Taludes. Equilibrio plástico. Muestras. Ensayos.

## **29- GEOTECNIA Y CIMENTACIONES**

### **Objetivos**

- Establecer los principios fundamentales para resolver problemas de Ingeniería de suelos y cimentaciones de obras civiles.
- Adquirir los conocimientos necesarios para proyectar y construir fundaciones superficiales y profundas, muros de sostén, presas de tierra, túneles, etc.

### **Contenidos Mínimos**

Distribución de tensiones y capacidad de cargas. Muros de sostenimiento. Apuntalamientos y tablestacado. Cimentaciones superficiales. Cimentaciones profundas. Cimentaciones especiales. Tablestacados y ataguías. Cimentaciones sometidas a vibraciones. Túneles. Fundaciones para estructuras esbeltas. Realces.

## **30- HIDRÁULICA DE RÍOS**

### **Objetivos**

- Ofrecer las herramientas necesarias para analizar e interpretar los diferentes procesos fluviales a la vez de determinar las obras necesarias para su corrección.
- Brindar las metodologías correspondientes para abordar estudios de erosión y sedimentación en cuerpos de agua.
- Proporcionar las bases teóricas y conceptuales para el diseño de canales construidos en terrenos naturales.

### **Contenidos Mínimos**

Morfología fluvial. Procesos de erosión y transporte de sedimentos. Sedimentación. Estabilidad de cauces. Diseño de canales de tierra. Protección de cursos fluviales. Control de inundaciones.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **31- INGENIERÍA AMBIENTAL**

#### **Objetivos**

- Conocer los principios, postulados y legislaciones de la higiene y seguridad en el trabajo.
- Comprender los aspectos tecnológicos de: control, estudio e influencia de las obras civiles sobre el medio ambiente.
- Internalizar el compromiso social en los aspectos relativos a la protección y gestión ambiental.

#### **Contenidos Mínimos**

Higiene y seguridad en el trabajo. Estudio del medio ambiente. Influencia de las obras civiles sobre el medio ambiente. Gestión ambiental.

### **32- INGENIERÍA SANITARIA**

#### **Objetivos**

- Recopilar información para la formulación de proyectos.
- Analizar y procesar la información recopilada.
- Dimensionar y proyectar instalaciones sanitarias.
- Conocer la organización, funcionamiento y mantenimiento de los servicios sanitarios.

#### **Contenidos Mínimos**

Salud. Ingeniería Sanitaria. Microbiología. Sistemas de abastecimiento de agua potable e industrial: fuentes, captación, potabilización, almacenamiento y distribución. Sistemas hidráulicos complementarios. Sistemas de alcantarillado cloacal: red, tratamiento de los líquidos residuales. Impacto Ambiental. Desagües Pluviales. Eliminación y tratamiento de residuos sólidos. Contaminación del aire.

### **33- HIDRÁULICA APLICADA I**

#### **Objetivos**

- Interpretar las distintas posibilidades del aprovechamiento inteligente de los Recursos Naturales existentes, conjuntamente con los Materiales de Construcción disponibles en cada caso, adecuando en consecuencia las estructuras hidráulicas ante las diferentes situaciones que se presentan.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **Contenidos Mínimos**

Obras de derivación y embalse. Tipologías de obras de toma. Diseños hidráulicos asociados. Presas de embalse: distintos tipos. Análisis hidráulicos y estructurales de presas. Aprovechamientos hidráulicos. Nociones de regulación. Elementos de hidroeconomía. Centrales hidroeléctricas: turbomaquinaria e instalaciones complementarias. Cálculos hidráulicos y estructurales asociados. Aplicaciones. Semejanza y nociones sobre modelos hidráulicos. Hidráulica marítima.

### **34- INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS DE EMPRESAS**

#### **Objetivos**

- Conocer básicamente como se organizan las empresas.
- Capacitar a los estudiantes para su futuro desempeño profesional sobre las normas de administración de empresas.
- Formar recursos humanos con idoneidad en todas las temáticas abordadas en esta asignatura.

#### **Contenidos Mínimos**

Organización de la Empresa. Gerenciamiento. Planificación. Camino crítico. Control y seguimiento de obras civiles. Comercialización. Finanzas a corto y largo plazo. Recursos Humanos.

### **35- MODELOS HIDRÁULICOS**

#### **Objetivos**

- Proporcionar los conocimientos básicos de la teoría de la semejanza y el análisis dimensional, como herramienta imprescindible para la modelación física.
- Brindar las bases metodológicas de los diferentes enfoques sobre la modelación física de obras hidráulicas.
- Establecer las bases conceptuales para el diseño e implementación de modelos matemáticos, como una herramienta adecuada a la simulación de procesos hidrológicos e hidráulicos.
- Estimular el uso de la informática para la resolución de problemas de la ingeniería hidráulica.

#### **Contenidos Mínimos**

Semejanza hidrodinámica, modelación física, simulación de sistemas hidrológicos, modelos asociados; modelación matemática de sistemas hidrológicos e hidráulicos; hidroinformática; aplicaciones.

### **36- RIEGO Y DRENAJE**



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

### **Objetivos**

- Proporcionar los métodos correspondientes que permitan evaluar los diferentes requerimientos de agua de los cultivos.
- Estudiar los diferentes métodos de riego y las herramientas respectivas para diseñar y manejar los sistemas de riego.
- Interpretar las necesidades de drenaje para los sistemas de riego a la vez de otorgar las herramientas necesarias para el diseño de sistemas de drenaje.

### **Contenidos Mínimos**

Fundamentos de riego; necesidades de agua. Relaciones agua - suelo - planta. Métodos de riego. Estructuras hidráulicas de irrigación. Aspectos legales del riego. Organización y administración de distritos de riego. Drenaje: conceptos básicos. Drenaje de tierras agrícolas: distintos métodos. Aplicaciones

## **37- HIDRÁULICA APLICADA II**

### **Objetivos**

- Interpretare las distintas posibilidades del aprovechamiento inteligente de los recursos naturales existentes, conjuntamente con los materiales de construcción disponibles en cada caso, adecuando en consecuencia las estructuras hidráulicas ante las diferentes situaciones que se presentan.
- Ofrecer las metodologías adecuadas para diseñar los diferentes tipos de obras especiales para el aprovechamiento, manejo y control de los recursos hídricos.

### **Contenidos Mínimos**

Obras complementarias y accesorias en Presas de Derivación y Presas de Embalse, para los distintos aprovechamientos hídricos. Tipologías de obras especiales. Presa Aligerada y Presa Arco. Diseños hidráulicos asociados. Casos especiales de Aprovechamientos Energéticos Cálculos hidráulicos y estructurales asociados.

## **38- OPTATIVA**

### **Objetivos**

- Promover y consolidar la preparación del alumno en las distintas temáticas de su futura actividad profesional, de acuerdo a la orientación dentro de la Ingeniería Hidráulica en la que decida poner mayor énfasis en su formación
- Proporcionar la preparación científica de base para su utilización posterior en los campos de formación específica de la carrera.



**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO, 12 de noviembre de 2019.-**

## **ANEXO - RESOLUCIÓN Nº 212/19**

- 1) IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS HIDRÁULICOS:** Introducción a la cuestión ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Las obras hidráulicas y el medio ambiente. Metodología e instrumental de EIA. Directrices de organismos nacionales e internacionales.
- 2) PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS:** Definición. Objetivos. Inventario hidrológico. Problemas de jurisdicción. Rangos de suficiencia. Necesidad de ejecución para determinar prioridades técnicas. Estudio de necesidades. Evaluación técnico - económica.
- 3) DISEÑO DE OBRAS DE ARTE MENORES:** Definiciones y clasificaciones. Aforadores a régimen crítico, aforador Parshall; selección y compatibilización con el canal. Saltos y rápidas, tipos, diseño y trazado geométrico. Descargadores, tomas secundarias, compuertas manuales y automáticas, partidores, sifones, sifones invertidos, desarenadores, transiciones, tipos, cálculos. Diseño estructural de la pequeña obra hidráulica.
- 4) ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA:** Materiales según normas. Medios de unión. Problemas de estabilidad del equilibrio (local y estructural). Vigas de alma llena. Reticulados. Dimensionado de estructuras metálicas y de madera. Sistemas constructivos
- 5) HORMIGÓN II:** Dimensionado y detalles constructivos de elementos estructurales especiales de hormigón armado: ménsulas, vigas de gran altura, placas, cáscaras, entrepisos sin viga. Estructuras sismorresistentes: conceptos básicos de dinámica estructural, diseño de estructuras de hormigón armado sismorresistentes, especificaciones del reglamento argentino. Aplicaciones del hormigón precomprimido. Procedimientos constructivos. Cimbras, encofrados y andamiajes. Equipos y maquinarias.