



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

RECTORADO

Lima, 01 de Diciembre del 2020

RESOLUCIÓN RECTORAL N° 017748-2020-R/UNMSM

Visto el expediente digital, con registro de Mesa de Partes General N° 52000-20200000304 de la Facultad de Ciencias Físicas, sobre rectificación de Resolución de Decanato.

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución Rectoral N° 07031-R-17 de fecha 17 de noviembre del 2017, se ratificó la Resolución de Decanato N° 576-D-FCF-17 de fecha 3 de noviembre del 2017 de la Facultad de Ciencias Físicas que aprobó el Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos de la citada Facultad, con vigencia a partir del año académico 2018;

Que con Resolución Rectoral N° 00210-R-18 de fecha 19 de enero del 2018, se rectifican los anexos del plan de estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, aprobadas por Resolución Rectoral N° 07031 -R-17;

Que mediante Oficio N° 263-EPIMF-FCF-2019, el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ciencias Físicas solicita la rectificación de los anexos de la Resolución de Decanato N° 576-D-FCF-17, correspondiente al Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos de la citada Facultad;

Que mediante Resoluciones de Decanato N.°s 337 y 434-D-FCF-19 y 087-D-FCF-20 de fechas 11 de setiembre, 9 de diciembre de 2019 y 12 de marzo de 2020, respectivamente, la Facultad de Ciencias Físicas resuelve rectificar los anexos de la Resolución de Decanato N° 576-D-FCF-17, correspondiente al Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos de la citada Facultad;

Que la Comisión Permanente de Asuntos Académicos y Relaciones Laborales Docentes del Consejo Universitario mediante Oficio N° 081 y 131-CPAARLD-CU-UNMSM/2020 y el Vicerrectorado Académico de Pregrado con Oficio N° 0722-VRAP-UNMSM, emiten opinión favorable; y,

Estando dentro de las atribuciones conferidas al señor Rector por la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y con cargo a dar cuenta al Consejo Universitario;

SE RESUELVE:

1° *Ratificar, en vía de regularización, las Resoluciones de Decanato N.°s 337 y 434-D-FCF-19 y 087-D-FCF-20 de fechas 11 de setiembre, 9 de diciembre de 2019 y 12 de marzo de 2020, respectivamente, de la Facultad de Ciencias Físicas en el sentido de rectificar los anexos de la Resolución de Decanato N° 576-D-FCF-17 de fecha de 3 de noviembre del 2017 de la citada Facultad, correspondiente al Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ciencias Físicas, según fojas veinticuatro (24) forma parte de la presente resolución, por las consideraciones expuestas.*

Quedando vigente todo lo demás que contiene.





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

RECTORADO

-2-

- 2° *Rectificar la Resolución Rectoral N° 07031-R-17 de fecha 17 de noviembre del 2017 y su modificatoria con Resolución Rectoral N° 00210-R-18 de fecha 19 de enero del 2018, en los términos que se indica en el primer resolutivo de la presente resolución; quedando vigente todo lo demás que contiene.*
- 3° *Encargar al Vicerrectorado Académico de Pregrado, a la Facultad de Ciencias Físicas y al Sistema Único de Matrícula, el cumplimiento de la presente resolución rectoral.*

Regístrese, comuníquese, publíquese y archívese.

MARTHA CAROLINA LINARES BARRANTES
SECRETARIA GENERAL

avm

ORESTES CACHAY BOZA
RECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS

PLAN DE ESTUDIOS 2018

1. OBJETIVOS GENERALES DE LA CARRERA PROFESIONAL

1.1 OBJETIVO GENERAL

La Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos tiene por objeto formar ingenieros con la mejor preparación que le sea posible, es decir, brindar a sus alumnos todos los conocimientos necesarios para asumir las responsabilidades que se les encomienden en el futuro. Profesionales formados integralmente, con espíritus críticos y reflexivos; competentes, creativos y emprendedores, capaces de evaluar, plantear e implementar soluciones innovadoras que la sociedad y la industria requieren. Preparados para aplicar el conocimiento científico y tecnológico actual, y comprometidos con el desarrollo social, el cuidado medio ambiental y el desarrollo sostenible de la región y del País.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

La Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, mediante el desarrollo de su Plan de Estudios, pretende que el futuro ingeniero logre:

- Una formación integral, con énfasis en las ciencias eje de la carrera, que les permita un desempeño profesional efectivo, idóneo, ético y con responsabilidad social.
- Resolver con solvencia las necesidades de la sociedad y la industria, en los campos de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética.
- Identificar, esquematizar y plantear soluciones idóneas a situaciones problemáticas en el área de recursos hídrico, relacionado con la evaluación, abastecimiento y distribución del agua para diversos usos.
- Identificar, esquematizar y plantear soluciones a problemas relacionados a los recursos energéticos. Calcular, seleccionar, instalar y operar equipos para aprovechar la transformación de la energía de los fluidos, procurando su máxima eficiencia y ahorro energético; sostenible y amigable con el medio ambiente.



- Adquirir destreza para llevar a cabo investigación experimental, identificando adecuadamente las variables que intervienen en un fenómeno físico en el campo de interés de la mecánica de fluidos; utilizar las herramientas y la metodología adecuadas, realizar mediciones, interpretar resultados y emitir conclusiones válidas.
- Formación flexible, predispuesto para asimilar y utilizar la información, la técnica y las herramientas modernas en el ejercicio profesional de la ingeniería, actualizándose permanentemente de las tendencias futuras de la ciencia eje de la carrera y de la tecnología.
- Adquirir destreza necesaria para formular, ejecutar y evaluar proyectos de desarrollo y de investigación en el campo de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética, empleando metodologías de trabajo en equipo interdisciplinario.
- Gerenciar recursos hídricos, elaborar proyectos de afianzamiento y conservación de cuencas hidrográficas y de glaciares, proponiendo y ejecutando alternativas de aprovechamiento racional basado en nuevas tecnologías, métodos y procedimientos armónicos con el medio ambiente.
- Identificar, evaluar y proponer soluciones a los problemas de impacto ambiental causadas por la operación y explotación de los sistemas hidráulicos y energéticos.
- Adquirir destreza y creatividad necesarios para realizar emprendimientos innovadores, tecnológicos y de servicio para responder a las necesidades económicas, tecnológicas, sociales y culturales de la sociedad, en el marco de principios éticos y de la responsabilidad social y ambiental.

2. PERFIL DE LA CARRERA

2.1 PERFIL DEL INGRESANTE

- Poseer sólidos valores éticos y morales.
- Poseer sólidos conocimientos básicos en matemáticas, física y química.
- Tener un nivel adecuado de razonamiento lógico-matemático.
- Tener un nivel adecuado de comprensión lectora.
- Tener capacidad para comunicarse de manera efectiva.
- Utilizar tecnologías de información y de comunicación como parte de su vida diaria.
- Ser creativo, y tener capacidad de raciocinio, abstracción y esquematización.



- Poseer interés por la investigación, por observar fenómenos físicos y plantear esquematizaciones o hipótesis necesarias que permitan comprenderlos.
- Predisposición para trabajar en equipo, con responsabilidad y solidaridad.
- Interés por aprender un idioma extranjero, preferentemente el inglés.
- Poseer actitud para el aprendizaje permanente cada vez más complejo.
- Sentirse atraído por la tecnología, la industria, la innovación.

2.2 PERFIL ACADÉMICO PROFESIONAL DEL EGRESADO

El egresado de la carrera profesional de ingeniería mecánica de fluidos, posee:

- Formación profesional humanística, ética y moral, con capacidad para desenvolverse adecuadamente en equipos de trabajo multidisciplinario.
 - Destreza para comunicarse de forma gráfica, oral y escrita de manera eficaz.
 - Habilidad y conocimiento para identificar, esquematizar, formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética, aplicando con criterio, creatividad y solvencia las ciencias físicas, matemáticas, la termodinámica y la mecánica de fluidos.
 - Destreza para planificar y desarrollar prácticas experimentales apropiadas, analizar e interpretar resultados y emitir conclusiones y juicios de valor.
 - Habilidad y conocimiento para utilizar la información, la técnica y las herramientas de la ingeniería moderna en el ejercicio de su profesión, actualizándose permanentemente de las tendencias de la ciencia y la tecnología.
 - Conocimiento y la capacidad para elaborar, ejecutar y gestionar proyectos en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética; y tomar decisiones económicas apropiadas.
- Capacidad y creatividad para realizar emprendimientos innovadores, tecnológicos y de servicio para responder a las necesidades del país, respetando los principios éticos, la protección de la salud y del medio ambiente.



3. RELACIÓN DE CURSOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS

PLAN DE ESTUDIOS 2018

A. CURSOS OBLIGATORIOS

SEMESTRE I

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
EG101	REDACCIÓN Y TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EFECTIVA I	2	2	4	3	NINGUNO
EG102	MÉTODOS DE ESTUDIO UNIVERSITARIO	1	2	3	2	NINGUNO
EG103	DESARROLLO PERSONAL Y LIDERAZGO	1	2	3	2	NINGUNO
EG104	CÁLCULO I	2	4	6	4	NINGUNO
EG105	BIOLOGÍA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA	2	4	6	4	NINGUNO
EG106	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	2	4	6	4	NINGUNO
EG107	MEDIOAMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	2	2	4	3	NINGUNO
EG108	ELECTIVO: PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN	2	0	2	2	NINGUNO
TOTAL		14	20	34	24	

SEMESTRE II

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
EG201	REDACCIÓN Y TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EFECTIVA II	2	2	4	3	EG101
EG202	INVESTIGACIÓN FORMATIVA	2	2	4	3	NINGUNO
EG203	REALIDAD NACIONAL Y MUNDIAL	2	0	2	2	NINGUNO
EG204	CÁLCULO II	2	4	6	4	EG104
EG205	FÍSICA I	3	2	5	4	NINGUNO
EG206	QUÍMICA GENERAL	3	2	5	4	NINGUNO
EG207	INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS E INGENIERÍA	1	2	3	2	NINGUNO
EG208	ELECTIVO: DIBUJO TÉCNICO	1	2	3	2	NINGUNO
TOTAL		16	16	32	24	

SEMESTRE III

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
3IMF01	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	2	2	4	3	EG208
3IMF02	ANÁLISIS VECTORIAL Y TENSORIAL	2	2	4	3	EG204
3IMF03	FÍSICA II	2	4	6	4	EG205
3IMF04	ESTÁTICA	2	2	4	3	EG205
3IMF05	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	2	2	4	3	EG207
3IMF06	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES	2	2	4	3	EG204
3IMF07	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA II	2	2	4	3	EG204
TOTAL		14	16	30	22	

SEMESTRE IV

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
4IMF01	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	3	2	5	4	3IMF07
4IMF02	MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS	2	2	4	3	3IMF02
4IMF03	VARIABLE COMPLEJA	2	2	4	3	3IMF02
4IMF04	DINÁMICA	3	2	5	4	3IMF04
4IMF05	TERMODINÁMICA I	2	4	6	4	3IMF07
4IMF06	DISEÑO EN INGENIERÍA	0	4	4	2	3IMF05
4IMF07	ECONOMÍA PARA INGENIERÍA	2	0	2	2	3IMF06
TOTAL		14	16	30	22	



SEMESTRE V

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
5IMF01	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES	2	2	4	3	4IMF01
5IMF02	RESISTENCIA DE MATERIALES	2	2	4	3	4IMF02
5IMF03	MECÁNICA DE FLUIDOS FUNDAMENTAL	2	4	6	4	4IMF02 4IMF04
5IMF04	MÉTODOS NUMÉRICOS I	2	2	4	3	4IMF01
5IMF05	MATERIALES DE INGENIERÍA	2	2	4	3	4IMF05
5IMF06	FLUJO POTENCIAL	2	2	4	3	4IMF03
5IMF07	TOPOGRAFÍA	1	4	5	3	3IMF01 4IMF06
TOTAL		13	18	31	22	

SEMESTRE VI

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
6IMF01	TEORÍA DE CAPA LÍMITE	2	2	4	3	5IMF03
6IMF02	FLUJO COMPRESIBLE	2	2	4	3	5IMF03
6IMF03	FLUJO LAMINAR	2	2	4	3	5IMF01 5IMF03
6IMF04	SIMILITUD Y MODELOS FÍSICOS	2	2	4	3	5IMF03
6IMF05	MÉTODOS NUMÉRICOS II	2	2	4	3	5IMF01 5IMF04
6IMF06	AERODINÁMICA	2	4	6	4	5IMF06
6IMF07	TERMODINÁMICA II	2	2	4	3	5IMF05
TOTAL		14	16	30	22	

SEMESTRE VII

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
7IMF01	TURBINAS DE GAS Y VAPOR	2	2	4	3	6IMF02
7IMF02	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	2	2	4	3	5IMF02
7IMF03	FLUJO TURBULENTO	2	2	4	3	6IMF03 6IMF04
7IMF04	METEOROLOGÍA	2	2	4	3	5IMF07
7IMF05	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA	3	2	5	4	6IMF07
7IMF06	TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS	2	4	6	4	6IMF01 6IMF06
7IMF07	INGENIERÍA DE PIPING	2	2	4	3	6IMF07
TOTAL		15	16	31	23	

SEMESTRE VIII

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
8IMF01	HIDRÁULICA	2	4	6	4	7IMF02 7IMF03
8IMF02	SISTEMAS DE BOMBEO Y REDES	2	2	4	3	7IMF06 7IMF07
8IMF03	HIDRÁULICA FLUVIAL	2	2	4	3	7IMF03
8IMF04	IMPACTO AMBIENTAL	2	2	4	3	7IMF04 7IMF05
8IMF05	HIDRÁULICA MARÍTIMA Y DE ESTUARIOS	2	2	4	3	7IMF04
8IMF06	SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS	2	2	4	3	7IMF01
8IMF07	HIDROLOGÍA	3	2	5	4	7IMF04
TOTAL		15	16	31	23	



SEMESTRE IX

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
9IMF01	SISTEMAS DE COMPRESIÓN Y VENTILACIÓN	2	2	4	3	8IMF06
9IMF02	INGENIERÍA DE RECURSOS HÍDRICOS	2	2	4	3	8IMF01 8IMF03
9IMF03	CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	2	2	4	3	8IMF04
9IMF04	OCEANOGRAFÍA COSTERA	2	2	4	3	8IMF05
9IMF05	FLUJO TRANSITORIO	2	2	4	3	8IMF02 8IMF07
9IMF06	DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	3	2	5	4	8IMF03
9IMF07	ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	3	2	5	4	8IMF02 8IMF07
TOTAL		16	14	30	23	

SEMESTRE X

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
10IMF01	PROYECTO DE TESIS	1	2	3	2	180 CR
10IMF02	DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL	2	2	4	3	9IMF02 9IMF05
	CURSOS ELECTIVOS				20	
TOTAL					25	

B. CURSOS ELECTIVOS**B.1 RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMAS MARINOS**

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
RHIMF01	GEOLOGÍA APLICADA	2	2	4	3	140 CR
RHIMF02	MECÁNICA DE SUELOS	2	4	6	4	150 CR
RHIMF03	CONCRETO ARMADO	2	2	4	3	7IMF02
RHIMF04	PRESAS	2	2	4	3	9IMF06
RHIMF05	AGUAS SUBTERRÁNEAS	2	2	4	3	8IMF07
RHIMF06	IRRIGACIÓN Y DRENAJE	2	2	4	3	9IMF06
RHIMF07	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	2	2	4	3	160 CR
RHIMF08	HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA	2	2	4	3	8IMF07
RHIMF09	HIDROLOGÍA AMBIENTAL	2	2	4	3	8IMF07
RHIMF10	CALIDAD DE AGUAS	2	2	4	3	9IMF07
RHIMF11	LAGOS Y GLACIALES	2	2	4	3	9IMF02
RHIMF12	INGENIERÍA PORTUARIA	2	2	4	3	9IMF04

B.2 ENERGÉTICA

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
EIMF01	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	2	2	4	3	140 CR
EIMF02	COMBUSTIÓN Y LUBRICACIÓN INDUSTRIAL	1	2	3	2	9IMF01
EIMF03	INTERCAMBIADORES DE CALOR	2	2	4	3	7IMF05
EIMF04	CENTRALES TÉRMICAS	2	2	4	3	9IMF03
EIMF05	ENERGÍAS NO CONVENCIONALES	2	2	4	3	7IMF05
EIMF06	ENERGÉTICA	2	2	4	3	8IMF02
EIMF07	REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	2	2	4	3	9IMF01
EIMF08	VENTILACIÓN INDUSTRIAL Y CONTROL DE PARTÍCULAS	2	2	4	3	9IMF01
EIMF09	TRANSPORTE DE MATERIALES	2	2	4	3	8IMF02 4IMF06
EIMF10	DISEÑO MECÁNICO	2	2	4	3	150 CR
EIMF11	TRANSPORTE E INSTALACIONES DE GAS	2	2	4	3	7IMF07
EIMF12	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL	2	2	4	3	150 CR



B.3 GESTIÓN

CÓDIGO	ASIGNATURAS	T	P	TH	CR	REQUISITO
GIMF01	COSTOS Y PRESUPUESTOS	2	2	4	3	160 CR
GIMF02	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	2	0	2	2	4IMF07 160 CR
GIMF03	GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS	2	0	2	2	4IMF07 180 CR

RESUMEN:

CRÉDITOS OBLIGATORIOS	210
CRÉDITOS ELECTIVOS	20
TOTAL CRÉDITOS PARA EGRESAR	230





4. MALLA CURRICULAR

ESTUDIOS GENERALES		ESTUDIOS ESPECÍFICOS					ESTUDIOS ESPECIALIZADOS		
I CICLO	II CICLO	III CICLO	IV CICLO	V CICLO	VI CICLO	VII CICLO	VIII CICLO	IX CICLO	X CICLO
Cálculo I (2T, 4P, 4Cr)	Cálculo II (2T, 4P, 4Cr)	Análisis vect. y tensorial (2T, 2P, 3Cr)	E.D.O. (3T, 2P, 4Cr)	E.D.P. (2T, 2P, 3Cr)	Flujo compresible (3T, 2P, 3Cr)	Turbinas de gas y vapor (2T, 2P, 3Cr)	Sistemas hidr. y neumáticos (2T, 2P, 3Cr)	Sist. de compres. y ventilación (2T, 2P, 3Cr)	Proyecto de tesis (2T, 2Cr) (Requisito 180 Cr)
Métodos de est. universitario (1T, 2P, 2Cr)	Física I (3T, 2P, 4Cr)	Física II (2T, 4P, 4Cr)	Mecánica de medios continuos (2T, 2P, 3Cr)	Resistencia de materiales (2T, 2P, 3Cr)	Similitud y modelos físicos (2T, 2P, 3Cr)	Análisis estructural (2T, 2P, 3Cr)	Hidráulica (2T, 4P, 4Cr)	Ingeniería de recursos hídricos (2T, 2P, 3Cr)	D. F. C. (2T, 2P, 3Cr)
Desar. personal y liderazgo (1T, 2P, 2Cr)	Investigación formativa (2T, 2P, 3Cr)	Estática (2T, 2P, 3Cr)	Dinámica (3T, 2P, 4Cr)	Mec. de fluidos fundamental (2T, 4P, 4Cr)	Flujo laminar (2T, 2P, 3Cr)	Flujo turbulento (2T, 2P, 3Cr)	Hidráulica fluvial (2T, 2P, 3Cr)	Diseño de estruc. hidráulicas (3T, 2P, 4Cr)	ELECTIVOS (20 Cr electivos)
Programación y computación (2T, 0P, 2Cr)	Realidad nac. y mundial (2T, 0P, 2Cr)	Álgebra y geom. analítica II (2T, 2P, 3Cr)	Variable compleja (2T, 2P, 3Cr)	Métodos numéricos I (2T, 2P, 3Cr)	Métodos numéricos II (2T, 2P, 3Cr)	Ingeniería de piping (2T, 2P, 3Cr)	Sistemas de bombeo y redes (2T, 2P, 3Cr)	Flujo transitorio (2T, 2P, 3Cr)	
Biología para ciencias e ing. (2T, 4P, 4Cr)	Química general (3T, 2P, 4Cr)	Estadística y probabilidades (2T, 2P, 3Cr)	Economía para ingeniería (2T, 0P, 2Cr)	Flujo potencial (2T, 2P, 3Cr)	Teoría de capa límite (2T, 2P, 3Cr)	Turbomáquinas hidráulicas (2T, 4P, 4Cr)	Hidr. marítima y de estuarios (2T, 2P, 3Cr)	Oceanografía costera (2T, 2P, 3Cr)	
Álgebra y geom. analítica (2T, 4P, 4Cr)	Introd. a las CC. e ingeniería (1T, 2P, 2Cr)	Lenguaje de programación (2T, 2P, 3Cr)	Termodinámica I (3T, 2P, 4Cr)	Materiales de ingeniería (2T, 2P, 3Cr)	Termodinámica II (2T, 2P, 3Cr)	Transferencia de calor y masa (3T, 2P, 4Cr)	Impacto ambiental (2T, 2P, 3Cr)	Centrales hidroeléctricas (2T, 2P, 3Cr)	
Medioambiente y desar. sostenib. (2T, 2P, 3Cr)	Dibujo técnico (1T, 2P, 2Cr)	Geometría Descriptiva (2T, 2P, 3Cr)	Diseño en ingeniería (0T, 4P, 2Cr)	Topografía (1T, 4P, 3Cr)	Aerodinámica (2T, 2P, 3Cr)	Meteorología (2T, 2P, 3Cr)	Hidrología (3T, 2P, 4Cr)	Abast. de agua y alcantarillado (3T, 2P, 4Cr)	
Redac. y téc. de comunic. efect. I (2T, 2P, 3Cr)	Redac. y téc. de comunic. efect. II (2T, 2P, 3Cr)	22	22	22	22	23	23	23	25 = 230
24	24								

SUMILLA DE LOS CURSOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

A. CURSOS OBLIGATORIOS:

(3IMF01) GEOMETRÍA DESCRIPTIVA (2T, 2L, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante logre desarrollar habilidad para comunicarse de forma gráfica de manera eficaz. Aborda los siguientes contenidos: planos principales de proyección; el punto; la recta; el plano; intersecciones de recta con plano y entre planos, visibilidad; paralelismo; perpendicularidad; distancias; ángulos y giros; poliedros e intersección de poliedros con rectas, planos y entre poliedros; desarrollos; superficies de revolución y sus intersecciones.

(3IMF02) ANÁLISIS VECTORIAL Y TENSORIAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: funciones vectoriales, límites y derivadas vectoriales. Operaciones diferenciales. Tangente, normal principal, binormal, curvatura y torsión en R^3 . Plano osculador, normal y rectificante en R^3 . Gradiente, divergencia y rotacional. Integrales de línea, de superficie y de volumen. Teoremas de Gauss, de Stokes y de Green. Tensores: sistema de coordenadas y convenciones. Transformaciones lineales. Campos tensoriales. Álgebra de tensores. Tensores de segundo orden. Pseudotensores. Tensores cartesianos isotrópicos.

(3IMF03) FÍSICA II (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias físicas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: Movimiento oscilatorio, ondas mecánicas; hidrostática e hidrodinámica. Termodinámica: calor, temperatura y transferencia de calor.

(3IMF04) ESTÁTICA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: fuerzas en el plano y el espacio, líneas de acción. Fricción o rozamiento. Momentos de fuerzas. El par de fuerzas. Momento de una fuerza y de un par de fuerzas. Sistemas equivalentes de fuerzas. Diagrama de cuerpo libre. Equilibrio de un punto y de un cuerpo rígido. Fuerza distribuida, centroides y centros de masa. Catenarias.

(3IMF05) LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN (2T, 2P; 3 créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle habilidades para programar y utilizar herramientas de la ingeniería moderna en el ejercicio de la profesión. Aborda los siguientes contenidos: Algoritmos: diagrama de flujo, pseudocódigo. Estructuras básicas. Estructura de datos: arreglos de una y varias dimensiones, almacenamiento de arreglos. Codificación en lenguaje de alto nivel como Fortran o C++. Subprogramas y archivos (ficheros).

(3IMF06) ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante obtenga competencias para desarrollar experimentos apropiados, analice



14
FOLIOS
170

e interprete resultados y emita conclusiones y juicios de valor. Aborda los siguientes contenidos: estadística descriptiva, diseños muestrales. Datos discretos y continuos. Prueba de hipótesis y análisis estadístico de modelos lineales. Probabilidad: teorema de Bayes, independencia, probabilidades geométricas. Variables y vectores aleatorios. Distribuciones teóricas de probabilidades. Convergencia de variables aleatorias. Generación de números aleatorios.

(3IMF07) ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA II (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: matrices, determinantes, valores y vectores propios. Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Espacio vectorial: vectores en R^3 , rectas y planos. Transformaciones lineales. Formas cuadráticas. Integrales de Fourier: series, integrales y transformadas. Teorema de convolución.

(4IMF01) ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (3T, 2P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: Ecuaciones diferenciales ordinarias, clasificación. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y no lineales. Solución de ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y no lineales. Transformada de Laplace. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas.

(4IMF02) MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante entienda y aplique las leyes del medio continuo para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: teoría del continuo. Notación indicial. Campo de tensores Cartesianos, transformación de tensores, teoremas integrales de Gauss y Stokes. Esfuerzos: principio de Cauchy, transformación de esfuerzos. Cinemática de deformaciones y movimiento: configuración material y espacial (lagrangiana y euleriana). Leyes y ecuaciones fundamentales de conservación. Elasticidad lineal. Tensor de esfuerzos viscosos, fluidos stokesianos y newtonianos.

(4IMF03) VARIABLE COMPLEJA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: Números complejos, potencias enteras de números complejos. Fórmulas de Moivre. Raíces cuadradas y cúbicas de complejos. Ecuaciones cuadráticas con complejos. Exponencial compleja. Ecuaciones de variable compleja. Funciones analíticas de variable compleja y mapeo. Derivación compleja. Series complejas. Singularidades, ceros y residuos. Integración compleja. Transformación conforme, funciones armónicas.

(4IMF04) DINÁMICA (3T, 2P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: Dinámica de la partícula, movimiento absoluto en coordenadas



rectangulares, tangencial y normal, cilíndricas y esféricas. Movimiento relativo en el plano. Movimiento relativo en el espacio. Dinámica de la partícula en el espacio. Dinámica de cuerpo rígido en el plano, traslación y rotación pura. Dinámica de cuerpo rígido en el espacio. Trabajo y energía. Impulso y momentum. Movimiento compuesto. Efecto de Coriolis.

(4IMF05) TERMODINÁMICA I (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de la termodinámica para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica de fluidos. Aborda los siguientes contenidos: Propiedades y estados de la materia, ley del equilibrio térmico, primera y segunda ley de la conservación de la energía en sistemas termodinámicos. Procesos termodinámicos. Ciclos termodinámicos. Exergía.

(4IMF06) DISEÑO EN INGENIERÍA (0T, 4P, 2 Créditos)

Curso obligatorio de naturaleza práctica y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante logre desarrollar habilidades en el diseño de ingeniería asistido por computadora, y así comunicarse gráficamente de manera eficaz. Aborda los siguientes contenidos: descripción del entorno, configuración, herramientas de dibujo y edición, herramientas de consulta, administración de capas, textos, imágenes, bloques e impresión. Vistas, cortes, acotamientos, secciones y detalles.

(4IMF07) ECONOMÍA PARA LA INGENIERÍA (2T, 0P, 2 Créditos)

Curso obligatorio de naturaleza teórica que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante adquiera conocimientos de micro y macro economía, y logre habilidades para aplicarlas en la actividad empresarial. Aborda los siguientes contenidos: nociones sobre contexto económico nacional y mundial. Macro y micro economía. El mercado: demanda y oferta; modelos de competencia; comercio internacional. PBI. Indicadores económicos.

(5IMF01) ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de las ciencias matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: Operadores diferenciales. Tipos de EDPs. Existencia y unicidad de soluciones. Soluciones analíticas de EDPs parabólicas, elípticas e hiperbólicas (ecuación de calor, ecuación de Laplace, ecuación de onda, ecuación de dispersión).

(5IMF02) RESISTENCIA DE MATERIALES (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: ley de Hooke. Tensiones admisibles. Esfuerzos normal, cortante, flexor y torsor. Deformaciones en rango elástico por diferentes tipos de esfuerzos. Deformaciones de vigas estáticamente determinadas. Análisis de estados de esfuerzos combinados.

(5IMF03) MECÁNICA DE FLUIDOS FUNDAMENTAL (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los



conocimientos de la mecánica de fluidos para formular y resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: propiedad de los fluidos, estática de los fluidos. Clasificación de flujo de fluidos. Cinemática lagrangiana y euleriana; derivada material. Sistema y volumen de control; teorema de transporte de Reynolds; teorema de Leibnitz. Análisis integral de flujo: ecuaciones integrales de conservación de masa, de cantidad de movimiento, de energía; momento de la cantidad de movimiento. Análisis integral de flujo en un volumen de control no inercial. Análisis dimensional: principios de semejanza y modelamiento físico.

(5IMF04) METODOS NUMÉRICOS I (2T, 2L, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar técnicas numéricas para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: errores, series convergentes. Cálculo de valores de las funciones. Interpolación polinomial. Derivación e integración numéricas. Algebra lineal. Cálculo de valores y vectores propios. Ajuste de curvas. Solución de sistema de ecuaciones lineales homogéneas y no homogéneas. Solución de ecuaciones no lineales.

(5IMF05) MATERIALES DE INGENIERÍA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio, teórico-práctico, del área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para reconocer las propiedades de los materiales (estructura y composición), relacionándolo con sus usos y aplicaciones en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: estructura de los materiales, ensayos de sus propiedades mecánicas, diagramas de fase; materiales metálicos y no metálicos; materiales cerámicos, polímeros, cemento, agregados de construcción y aglomerantes.

(5IMF06) FLUJO POTENCIAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique sus conocimientos de matemáticas y de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: función potencial de velocidad, función de corriente, potencial y velocidad complejas. Composición de singularidades de campo (rectilínea, fuente, sumidero, dipolo, circulación, etc.). Fuerza y momentum sobre un cilindro circular (paradoja de D'Lambert). Transformaciones conformes (entre ellas, Schwarz-Christoffel). Flujo potencial tridimensional.

(5IMF07) TOPOGRAFÍA (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aprenda conceptos, métodos, técnicas, equipos y procedimientos de planimetría y altimetría, que le permitan expresarse gráficamente. Aborda los siguientes contenidos: conceptos básicos de topografía. Instrumentación. Medición de ángulos y direcciones. Triangulación y levantamientos topográficos. Altimetría y nivelación: medición de distancias, perfil longitudinal. Taquimetría. Planimetría. Trazo de ejes de canales, secciones trasversales y diseño de curvas de nivel. Uso de estación total y software aplicado.

(5IMF01) TEORÍA DE CAPA LÍMITE (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique sus conocimientos de matemáticas y de la mecánica de fluidos



para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: capa límite, desarrollo, definiciones, espesores. Capa límite laminar y turbulenta sobre placas planas: solución integral de Von Kármán; solución exacta de Blasius; solución de Falkner-Skan. Efecto del gradiente de presión, separación de la capa límite (ecuación de Pohlhausen), capa límite en superficies curvas (ecuación de Thwaites). Capa límite turbulenta; función de estela.

(6IMF02) FLUJO COMPRESIBLE (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique sus conocimientos de la termodinámica y la mecánica de fluidos para resolver los problemas de la ingeniería. Aborda los siguientes contenidos: ecuación general del flujo compresible, parámetros termodinámicos y su aplicación en el flujo de fluidos. Número de Mach: régimen subsónico y supersónico. Flujo isentrópico, flujo en secciones de área variables: toberas y difusores. Flujo no isentrópico. Ondas de choque normal y oblicuo; flujo Fanno, flujo Rayleigh, flujo en secciones de área constante: con fricción, con transferencia de calor y flujo isotérmico.

(6IMF03) FLUJO LAMINAR (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias físicas y de la mecánica de fluidos para resolver problemas de ingeniería en los cuales los esfuerzos viscosos son predominantes en la dinámica. Aborda los siguientes contenidos: ecuaciones de conservación de masa, momentum lineal y de energía para volumen de control infinitesimal, rotación y tasa de corte, ecuaciones constitutivas. Ecuaciones de Navier-Stokes. Soluciones exactas de las ecuaciones de Navier-Stokes para flujos unidireccionales. Soluciones aproximadas de las ecuaciones de Navier-Stokes: método de perturbación. Flujos casi unidireccionales: lubricación, flujo de estiramiento. Flujos progresivos bidireccionales.

(6IMF04) SIMILITUD Y MODELOS FÍSICOS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de las ciencias físicas, matemáticas, la termodinámica y la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: análisis dimensional, teorema Pi. Conceptos de semejanza geométrica, cinemática y dinámica (Reynolds, Froude, Mach, Nussel); escalamiento entre el prototipo y el modelo.

(6IMF05) MÉTODOS NUMÉRICOS II (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de la matemática y de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: clasificación de las EDPs lineales de 2do orden. Métodos de discretización (MDF, MEF, MEC, MVF). Solución numérica de las EDPs por MDF, MEF, MEC y MVF aplicados a ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Método de las características.

(6IMF06) AERODINÁMICA (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de la matemática, la termodinámica y de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la



ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: teoría de perfiles aerodinámicos, fuerzas aerodinámicas, curvas características, diseño de perfiles, selección del perfil de máxima sustentación, teoría y ecuación fundamental del ala. Envergadura finita. Fuerzas aerodinámicas, hélices. Punto de desprendimiento del flujo.

(6IMF07) TERMODINÁMICA II (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique los conocimientos de la termodinámica y de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: ciclos de potencia. Ciclo de potencia de vapor, ciclo Rankine, mejoras termodinámicas en ciclos de vapor. Ciclos de potencia de aire, ciclo Otto, ciclo Diesel. Ciclo dual. Ciclo Brayton. Ciclos de refrigeración, ciclo inverso de Carnot, ciclos de refrigeración con aire, ciclos de compresión de vapor seco. Psicometría.

(7IMF01) TURBINAS DE GAS Y VAPOR (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de la termodinámica y de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: turbinas de vapor, etapas de acción y reacción. Triángulo de velocidades, distribución de la entalpía por etapa. Turbina de contrapresión, recalentamiento y extracción de vapor. Turbinas de gas, teoría del compresor, cámaras de combustión, expansión en turbinas. Tobera de escape. Equipos de ciclo combinado.

(7IMF02) ANÁLISIS ESTRUCTURAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de la física y la resistencia de materiales para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: conceptos básicos y fundamentales de la estabilidad e hiper-estabilidad de estructuras. Trabajo de deformación elástica. Cálculo de estructuras isostáticas. Método de la carga unitaria. Teorema de Castigliano. Método de deformaciones. Método de distribución de momentos. Solución de estructuras por métodos matriciales. Métodos de rigidez. Aplicación de método a estructuras reticulares y aporticadas. Herramientas computacionales aplicados. Teoría de placas.

(7IMF03) FLUJO TURBULENTO (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de matemáticas, la estadística y de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: descripción del flujo turbulento a través de sus características. Deducción de las ecuaciones de Reynolds (RANS equations). Noción del enfoque estadístico de la turbulencia. Simulación numérica de la turbulencia vía metodología RANS: modelos de turbulencia de cero y dos ecuaciones de transporte aplicado a flujo turbulento en tuberías y canales. Difusión y dispersión turbulentas. Turbulencia libre.

(7IMF04) METEOROLOGÍA (2T, 2P, 3 Créditos)



Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de la termodinámica y la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: composición de la atmósfera, energía solar, balance de energía. Principios termodinámicos de la atmósfera. Humedad. Movimiento atmosférico, masas de aire (vientos), frentes y depresiones. Instrumentación y recopilación de datos meteorológicos. El tiempo y el clima de las latitudes tropicales y templadas. Clima de pequeña escala. Variabilidad climática, trenes y fluctuaciones. Predicción del tiempo y del clima.

(7IMF05) TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA (3T, 2P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de la termodinámica y la mecánica de fluidos para analizar los modos de transferencia de calor, y determinar la distribución de temperatura y calor a través de materiales sólidos, fluidos y entre cuerpos que irradian calor. Aborda los siguientes contenidos: modos de transferencia de calor: difusión (ley de Fourier), convección/advección, radiación. Problemas bidimensionales. Transferencia de masa: difusión (ley de Fick), coeficiente de difusión de masa. Advección y difusión de concentración. Sedimentación de partículas.

(7IMF06) TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante desarrolle competencias para entender la cinemática del flujo en las turbomáquinas hidráulicas, y aplicarlas para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: ecuación de Euler, flujo con transferencia de energía, criterios de semejanza, rotores de flujo radial, rotores de flujo axial, degradación de energía en turbomáquinas, curvas características de las turbomáquinas y cavitación.

(7IMF07) INGENIERÍA DE PIPING (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios específicos; pretende que el estudiante aplique sus conocimientos de matemáticas, la termodinámica y de la mecánica de fluidos para resolver problemas de ingeniería en transporte de fluidos líquidos, vapor y gases con y sin transferencia de calor. Aborda los siguientes contenidos: diseño de tuberías, aplastamientos, espaciamientos, soportes y apoyos. Análisis de estabilidad, tuberías a presión, efectos de la temperatura, uniones flexibles, fittings; válvulas y accesorios. Corrosión, protección y aislamiento térmico. Tuberías de petróleo y gas. Pruebas neumáticas e hidrostáticas.

(8IMF01) HIDRÁULICA (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar conocimientos de la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: flujo en tuberías: distribución de velocidad, coeficientes de Coriolis y Boussinesq. Ecuaciones de pérdida de carga longitudinal y local. Ecuación de energía. Diseño de redes de tuberías: métodos de Cross y Cornish. Diámetro económico de la tubería. Problema de dos y tres reservorios. Flujo en canales: canales artificiales y cauces naturales. Flujo parcialmente lleno en conducto de sección circular. Sección de máxima



eficiencia. Ecuaciones de energía y de momentum. Flujo crítico. Flujo uniforme. Flujo gradualmente y espacialmente variado. Vertederos. Diseño de canales.

(8IMF02) SISTEMAS DE BOMBEO (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para diseñar, calcular y optimizar instalaciones hidro-electromecánica destinada a transportar fluidos en los sectores de la industria, agricultura, minería y servicios como saneamiento y contra incendio. Aborda los siguientes contenidos: ecuaciones de la estación de bombeo, parámetros del sistema, tuberías de succión e impulsión, curva característica de la red, punto de operación y su regulación. NSPH y cavitación, conexiones en serie y en paralelo, pérdidas en sistema de bombeo, diagrama de Sankey, Bombas y tipos. Instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas en el sistema de bombeo, mantenimiento y reparación del sistema de bombeo.

(8IMF03) HIDRÁULICA FLUVIAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para planificar, diseñar y/o proyectar estructuras de sistemas de recursos hídricos. Aborda los siguientes contenidos: morfología fluvial. Formas de ríos y su clasificación. Respuesta de los ríos a los cambios. Erosión de cuencas, prevención de la erosión. Propiedades de los sedimentos. Formas de rugosidad del lecho. Fórmulas de resistencia del flujo. Inicio de movimiento y diseño de canales estables. Transporte de sedimentos: de fondo, suspensión y carga total. Transporte de sedimentos en ríos curvos. Formación de áreas de inundación y de deltas. Estudios hidrológicos e hidrosedimentológicos. Obras hidráulicas para fijar el curso del río: obras temporales y permanentes. Obras de dragado.

(8IMF04) IMPACTO AMBIENTAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para realizar planificación y análisis ambiental, elegir alternativas más adecuadas y detectar efectos acumulativos y sinérgicos de variaciones de factores ambientales causadas por acciones antrópicas de un proyecto de ingeniería. Aborda los siguientes contenidos: conceptos, métodos, problemas y etapas de desarrollo de los EIA. Efectos ambientales positivos y negativos de los proyectos de ingeniería; propuestas de soluciones y planes de mitigación. Cantidad y calidad de agua, calidad de aire, niveles de ruido, desechos. Participación ciudadana y responsabilidad socio-económica y ambiental.

(8IMF05) HIDRÁULICA MARÍTIMA Y DE ESTUARIOS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender la dinámica marítima y costera; proponer soluciones y proyectos para el desarrollo social y económico del país. Aborda los siguientes contenidos: frontera marítima y la infraestructura necesaria para el desarrollo nacional. Teorías de la ola y las transformaciones de ésta en su propagación hacia la costa. Mareas astronómicas y meteorológicas. Estadística de olas. Morfología de costas, perfil de playas, transporte litoráneo de sedimentos, protección de costas. Modelos hidráulicos en la hidráulica marítima y de estuarios.

(8IMF06) SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender y aplicar los fundamentos de los sistemas hidráulicos y neumáticos para la solución de



problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: conceptos de sistemas hidráulicos y neumáticos. Actuadores hidráulicos, válvulas de control, conexiones rígidas y flexibles, filtros, tanques, cilindros hidroneumáticos. Lecturas de planos y esquemas; selección de elementos hidráulicos y neumáticos. Diseño de sistemas hidráulicos, neumáticos, electroneumáticos, oleoneumáticos. Instalación, mantenimiento y reparación.



(8IMF07) HIDROLOGÍA (3T, 2P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para evaluar recursos hídricos de una cuenca, predecir su comportamiento hidrológico basado en sus características geomorfológicas e información hidrometeorológica. Aborda los siguientes contenidos: ciclo hidrológico. Cuenca hidrográfica: caracterización, disponibilidad y aprovechamiento. Precipitación. Evaporación y evapotranspiración. Escorrentía e infiltración. Análisis de tormentas y su relación con eventos extremos máximos y mínimos. Hidrograma unitario. Tránsito de ondas de avenida por métodos clásicos.

(9IMF01) SISTEMA DE COMPRESIÓN Y VENTILACIÓN (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para elaborar proyectos de diseño, selección, explotación y mantenimiento de compresores y ventiladores que se emplean en la actividad industrial. Aborda los siguientes contenidos: compresores y ventiladores: tipos, campos de utilización. Sistemas de compresión; punto de operación. Selección de compresores y ventiladores. Trabajo a plena carga y carga parcial.

(9IMF02) INGENIERÍA DE RECURSOS HÍDRICOS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para entender el origen y funcionamiento de los recursos hídricos de una cuenca hidrográfica, y lograr el planeamiento, gestión y optimización su uso con la finalidad de abastecer todo tipo de demanda de agua, considerando para ello los principios técnicos, económicos y socio-ambientales. Aborda los siguientes contenidos: aspectos normativos, legales, institucionales y organizacionales para lograr conciliar la oferta y la demanda del agua entre los diferentes usuarios. Beneficios económico, social y ambiental. Gestión, planificación y optimización de los recursos hídricos. Aplicaciones de software especializado.

(9IMF03) CENTRALES HIDROELÉCTRICAS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para participar en el diseño hidráulico de los componentes de obras civiles y selección del equipamiento electromecánico de una central hidroeléctrica. Aborda los siguientes contenidos: potencia (nominal y máxima); energía. Parámetros de diseño de una central hidráulica. Obras de captación, almacenamiento, conducción y evacuación, Chimeneas de equilibrio, tubería de presión. Caso de máquinas, grupo turbo generador, equipos de control. Subestaciones de transformación.

(9IMF04) OCEANOGRAFÍA COSTERA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender la dinámica marina. Aborda los siguientes contenidos: problemas de océano costero comparado con problemas del océano mundial. Conceptos de margen continental, plataforma continental. Dinámica del océano profundo. Geostrofia; transportes de capa de Ekman. El equilibrio de Sverdrup. Dinámica de capas de Ekman para mares poco profundos con estratificación. Configuración del nivel del mar; mareas en mares poco profundos. Dinámica de surgencia en aguas profundas y poco profundas. Ondas costeras atrapadas y otras oscilaciones. Frentes en mares poco profundos, bahías y estuarios.



(9IMF05) FLUJO TRANSITORIO (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para resolver problemas de fenómenos transitorios en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: flujo no permanente en conductos a presión: ecuaciones diferenciales (ecuaciones de golpe de ariete). Condiciones iniciales y de frontera. Solución analítica y numérica de las ecuaciones de golpe de ariete. Flujo no permanente en canales (ecuaciones de Saint-Venant). Formas simplificadas de las ecuaciones de Saint-Venant: onda dinámica, onda de difusión y onda cinemática. Flujo no permanente gradualmente variado y rápidamente variado.

(9IMF06) DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS (3T, 2P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para resolver problemas de ingeniería de recursos hídricos y sistemas marinos. Aborda los siguientes contenidos: cálculo y diseño de estructuras de derivación (bocatomas), de almacenamiento y de conducción; diseño de vertederos de demasías; diseño de caídas y rápidas, alcantarillas, sifones. Diseño de desarenadores. Diseño de defensas ribereñas. Análisis de socavación y filtración de estructuras hidráulicas. Diseño de obras de arte. Técnicas de medición e instrumentación.

(9IMF07) ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO (3T, 2P, 4 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender los diferentes procesos naturales y antrópicos que afectan las obras de abastecimiento de agua y alcantarillado; tomar decisiones en la implementación de proyectos sanitarios, en base a criterios técnicos y procedimientos de cálculos vigentes, respetando el medio ambiente. Aborda los siguientes contenidos: estimación de la población, dotaciones, consumos y demandas máximas de agua. Fuentes de abastecimiento de agua potable. Reservorios, dimensionamiento de línea de impulsión sistemas de bombeo. Redes de distribución de agua potable. Redes de alcantarillado. Aguas servidas: disposición final, lagunas de estabilización. Elaboración de un proyecto de abastecimiento de agua. Uso de software especializado (watercad, sewercad similares).

(10IMF01) PROYECTO DE TESIS (1T, 2P, 2 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender las técnicas y teorías de investigación científica, para desarrollar temas de investigación en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: problema de investigación, tipos de investigación, matriz de consistencia. Presentación y sustentación del proyecto de tesis.

(10IMF02) DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL (2T, 2L, 3 Créditos)

Curso obligatorio teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar conocimientos de los métodos numéricos, la programación y la mecánica de fluidos para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: sistema de ecuaciones diferenciales parciales (EDP). EDPs de problemas transitorios y de problemas estacionarios. Solución numérica de ecuaciones 1D y 2D de tipo advección, difusión,



advección-difusión, de valor inicial y de contorno. Solución numérica de ecuaciones de Navier-Stokes (N-S): ecuación no lineal de Burgers, ecuación de N-S incompresible. Introducción a la solución numérica de ecuaciones de N-S para flujo turbulento. Uso de software de aplicación.

B. CURSOS ELECTIVOS:

B.1 RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMAS MARINOS

(RHIMF01) GEOLOGÍA APLICADA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender y aplicar conocimientos de geología para diseñar cimentaciones de obras hidráulicas y presas. Aborda los siguientes contenidos: conceptos generales sobre rocas y formaciones geológicas. Planos geológicos. Geología aplicada a túneles de conducción de agua; defensas ribereñas. Cimentaciones de estructuras hidráulicas; emplazamiento de canales. Geología de superficie (mapeos litológicos y estructurales). Geodinámica externa (deslizamientos y huaycos). Geodinámica interna (riesgo sísmico, vulcanismo). Geotecnia. Mecánica de rocas.

(RHIMF02) MECÁNICA DE SUELOS (2T, 4P, 4 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender las características físicas y el comportamiento mecánico de los suelos, para determinar parámetros de diseño de estructuras hidráulicas y presas. Aborda los siguientes contenidos: conceptos generales sobre suelos: formación, composición, propiedades, clasificación, índices. Análisis granulométrico. Consistencia. Compactación. Estabilidad de taludes. Exploración y muestreo de suelos.

(RHIMF03) CONCRETO ARMADO (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender el comportamiento e identificar las características de los materiales que conforman una sección de concreto armado sujetos a tracción, flexión, cortante, compresión y flexo compresión, teniendo en consideración las normas de diseño de concreto. Aborda los siguientes contenidos: propiedades y comportamiento del concreto y acero. Elementos en flexión: vigas con acero en tracción y compresión. Vigas T. Diseño por corte: tracción diagonal. Adherencia y anclaje. Losas armadas en una dirección. Deflexiones y agrietamientos. Columnas: elementos en compresión, flexo compresión, efecto de esbeltez; columnas con flexión biaxial, superficie de falla.

(RHIMF04) PRESAS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para realizar cálculos hidráulicos para diseño de presas, embalses y vertederos de demasías. Aborda los siguientes contenidos: conceptos sobre usos y clasificación de presas. Investigaciones y trabajos de campo necesarios para proyectar una presa. Presas de concreto. Presas de arco. Presas de tierra. Aliviaderos de demasías: tipos, partes, coeficientes de descarga y estructuras terminales. Estructuras de descarga de la presa: compuertas para grandes cargas. Instrumentación de presas.

(RHIMF05) AGUAS SUBTERRÁNEAS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para cuantificar el potencial de un acuífero para



demandas de agua para diversos usos. Aborda los siguientes contenidos: tipos de acuíferos. Leyes que gobiernan el flujo de guas en acuíferos confinados, semi confinados, libres y semi-libres. Ley general de difusividad. Estudio de fenómeno de intrusión marina. Calidad, contaminación y conservación del agua subterránea. Diseño, construcción y equipamiento de pozos tubulares. Recarga de acuíferos. Modelamiento numérico 1D, 2D y 3D de aguas subterráneas mediante el uso de software especializado.

(RHIMF06) IRRIGACIÓN Y DRENAJE (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender y aplicar los conocimientos básicos de irrigaciones y drenaje, para la elaboración de proyectos en estos campos, considerando los principios técnicos, económicos y medioambientales. Aborda los siguientes contenidos: leyes que gobiernan el diseño hidráulico de obras de irrigación y drenajes. Tipos de riego, relación agua-suelo-plantas. Solución de problema de drenaje. Manejo de software aplicativo.

(RHIMF07) SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para manejar un sistema de información geográfica (SIG) y aplique para la gestión integral de los recursos hídricos y marinos. Aborda los siguientes contenidos: conceptos fundamentales del SIG y SQL. Cartografía y sistemas de referencia. Base de datos: análisis y edición. Creación y edición de tablas. Georeferenciación. Operaciones básicas de geoprocetamiento. Creación de mapas temáticos. Software aplicado a tecnologías SIG. Aplicación de SIG para la evaluación e inventarios de los recursos hídricos y marino con fines de planeamiento y gestión a nivel local, regional y nacional.

(RHIMF08) HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para aplicar los conocimientos de la estadística y probabilidades en el tratamiento de la información hidrológico para su uso en el modelamiento hidrológico en la gestión de los recursos hídricos de una cuenca. Aborda los siguientes contenidos: estadística y probabilidades: variables aleatoria discreta y continua, función densidad, función distribución, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis. Regresión. Completación de datos hidrometeorológicos. Análisis de máximas avenidas. Pruebas de bondad de ajuste. Modelos autorregresivos para generación de información hidrometeorológica. Aplicación de software especializado.

(RHIMF09) HIDROLOGÍA AMBIENTAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender los procesos y leyes que gobiernan la contaminación de los sistemas acuáticos, y plantear sus soluciones: desde el punto de vista ambiental, considerando los principios técnicos, económicos y socio-ambientales del caso. Aborda los siguientes contenidos: inventario y evaluación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Impacto ambiental de sobre explotación de acuíferos. Manejo de problemas de salinidad de suelos. Ecología fluvial y manejo de ecosistemas fluviales. Legislación y normatividad sobre los recursos hídricos e impacto ambiental. Calidad de agua en ríos, lagos y reservorios. Calidad de agua subterránea. Gestión de la calidad del agua. Rotura de presas.



(RHIMF10) CALIDAD DE AGUAS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para abordar la problemática de la calidad de aguas en medios acuáticos. Aborda los siguientes contenidos: conceptos sobre procesos de difusión molecular, difusión turbulenta, dispersión longitudinal. Procesos de mezcla en estuarios y bahías. Reacciones en reservorios y lagunas: Mezcla inicial por chorros y plumas. Procesos superficiales de intercambio de masa, momentum y energía. Derrames de petróleo y su trayectoria. Procesos de fondo entre sedimentos y flujo. Oxígeno disuelto y demanda bioquímica de oxígeno en ríos y bahías. Modelos de calidad de aguas.

(RHIMF11) LAGOS Y GLACIALES (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para abordar la evaluación de los lagos y glaciales como fuentes de recursos hídricos. Aborda los siguientes contenidos: lagos: origen, geometría, tiempo de residencia. Balance hídrico y calórico. Estructura térmica vertical de un lago, clasificación por régimen termal. Tiempo de vida de un lago. Glaciales: clasificación, balance de masa, movimiento y velocidad superficial de un glaciar. Deformación, ley de deformación. Estructura termal.

(RHIMF12) INGENIERÍA PORTUARIA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante conozca y comprenda la planificación y el funcionamiento de un puerto marítimo y fluvial. Aborda los siguientes contenidos: aspectos climáticos y geotécnicos para el diseño y construcción de infraestructura portuaria. Efectos de la construcción de obras portuarias en la línea de costa. Diseño de estructuras de abrigo, diques, obras de dragado y vías de navegación fluvial. Modelamiento hidráulico de obras portuarias. Normativa ambiental aplicable a proyectos y obras de infraestructura portuaria; estudios de impacto ambiental y sistemas de gestión ambiental.

B.2 ENERGÉTICA

(EIMF01) ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender las aplicaciones industriales de la corriente eléctrica. Aborda los siguientes contenidos: corriente eléctrica monofásica y trifásica; circuitos eléctricos AC y DC, Ley de Ohm y estudio de potencia, tensión y corriente en circuitos eléctricos. Motores eléctricos: arranque, estrella, triángulo. Transformadores. Lectura de tableros eléctricos.

(EIMF02) COMBUSTIÓN Y LUBRICACIÓN INDUSTRIAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para manejo, conservación, almacenaje de combustibles y lubricantes. Aborda los siguientes contenidos: combustibles, tipos y propiedades. Reacción de combustión y sus parámetros principales. Llamas difusivas y premezcladas. Balance térmico, lubricantes, propiedades y tipos. Dinámica de la lubricación, ecuación de Reynolds, lubricación de rodamientos, y cojinetes de fricción.

(EIMF03) INTERCAMBIADORES DE CALOR (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico y experimental que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para entender los



procesos de intercambio de calor en equipos y aparatos industriales. Aborda los siguientes contenidos: lectura de planos, teoría de intercambio de calor en tubos, placas y otros; intercambiadores de calor: tipos, evaporadores, condensadores, calentadores, secadores, regeneradores. Balance energético en intercambiadores. Construcción y reparación de intercambiadores. Calderas, quemadores industriales, hornos industriales, consumos y economía de la combustión.

(EIMF04) CENTRALES TÉRMICAS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para entender el funcionamiento, y participar en el montaje, explotación y reparación de sistemas y equipos que intervienen en una central térmica. Aborda los siguientes contenidos: tópicos de índices energéticos y económicos; cálculo de la eficiencia térmica total de la central térmica; cálculo y selección del equipamiento principal de una central térmica; equipos auxiliares en centrales térmicas. Equipamiento eléctrico: alternadores y sistemas de control, transformadores y otros; optimización de centrales, protección, servicios auxiliares y seguridad en centrales térmicas. Gestión de residuos y emisiones. Chimeneas.

(EIMF05) ENERGÍAS NO CONVENCIONALES (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para estudiar los recursos renovables y sistematizar el dimensionamiento de instalaciones energéticas alternativas. Aborda los siguientes contenidos: Fuentes alternativas de energía. Energía mini y microhidráulica, energía mareomotriz, energía de olas; energía eólica; energía solar térmica y fotovoltaica; energía de biomasa; energía geotérmica. Descripción y principios de equipos y sistemas empleados para la obtención de las energías no convencionales; selección y cálculo de equipos de energía solar y eólica para el sector rural y semiurbano del Perú.

(EIMF06) ENERGÉTICA (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para uso, racionalización y gestión de las fuentes y sistemas energéticos. Aborda los siguientes contenidos: análisis exergético, diagrama de Grassman. Sistemas térmicos de generación, cogeneración. Parámetros y eficiencias en la cogeneración. Usos de la energía por sectores. Matriz energética. Índices económicos. Planeamiento energético. Eficiencia energética y auditoría energética.

(EIMF07) REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para conocimiento de las técnicas y diseño de sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Aborda los siguientes contenidos: gases refrigerantes, carga de enfriamientos, ciclos de refrigeración con vapor de gases refrigerantes, salmueras, chillers. Equipos de la industria del hielo, almacenes refrigerados. Selección de equipamiento de las instalaciones de refrigeración. Climatización y aire acondicionado, selección de equipos.

(EIMF08) VENTILACIÓN INDUSTRIAL Y CONTROL DE PARTÍCULAS (2T, 2P, 3 Cr)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para desarrollar proyectos técnicos para el suministro de aire fresco a condiciones ambientales y termo-ambientales adecuadas para procesos industriales y de servicio; así como para control de partículas. Aborda los siguientes contenidos: importancia de la ventilación; parámetros del aire; requerimiento de



caudal de aire; control y pérdida de presión. Ventiladores y análisis de redes de ventilación. Ventilación natural y mecánica. Control y economía de los sistemas de ventilación. Equipos de control de partículas, campanas extractoras, ciclones, filtros electrostáticos y de mangas, scrubers, chimeneas.

(EIMF09) TRANSPORTE DE MATERIALES (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para diseñar configuraciones y tipos de equipos destinados al transporte de materiales. Aborda los siguientes contenidos: transporte mecánico, hidráulico, neumático y sus combinaciones (transporte en doble fase – mineraloductos). Selección y operación de equipos de transporte. Elevadores de cangilones. Transportadores de Fajas. Transportadores de tornillos. Selección de equipos.

(EIMF10) DISEÑO MECÁNICO (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender y utilizar las normas, diagramas, planos y elementos mecánicos. Aborda los siguientes contenidos: tolerancia, ajustes y acabado superficial, elementos de uniones roscadas, elementos de uniones soldadas, engranajes, árboles y ejes. Unión por chavetas y pasadores, bridas y acoples. Diseño de compuertas y elementos de izaje.

(EIMF11) TRANSPORTE E INSTALACIONES DE GAS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para comprender las diversas fases productivas del gas como la extracción, transporte, distribución e instalación. Aborda los siguientes contenidos: tipos de gases combustibles, su clasificación; propiedades, comportamiento, compresibilidad, diagramas de fase y cálculo de parámetros termodinámicos básicos. Instalaciones comerciales, industriales y residenciales. Normas técnicas. Transporte virtual.

(EIMF12) INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico-práctico que pertenece al área de estudios especializados; pretende que el estudiante desarrolle competencias para selección y manejo de instrumentos de medición y control de diversos equipos y sistemas industriales. Aborda los siguientes contenidos: fundamentos de la instrumentación industrial. Transmisores, controladores y medidores de presión, caudal y nivel. Elementos finales de control. Controladores hidráulicos, neumáticos y electro neumático/hidráulico. Señales neumáticas, hidráulicas, eléctricas, electrónicas e híbridas. Sistema scada.

B.3 GESTIÓN

(GIMF01) COSTOS Y PRESUPUESTOS (2T, 2P, 3 Créditos)

Curso electivo teórico- práctico que pertenece al área de estudios especializados complementarios; pretende brindar al estudiante los conceptos fundamentales de elementos y unidad de costo y costos parciales, dotándolo de conocimientos para estimar costos de los diversos tipos de proyectos en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: metrados, recursos, análisis de costos unitarios, presupuestos, costos directos, gastos generales, utilidades. Formulación de costos y presupuestos de obras hidráulicas, termo-energéticas y de proyectos de investigación.



(GIMF02) FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS (2T, 0P, 2 Créditos)

Curso electivo de naturaleza teórica, que pertenece al área de estudios especializados complementarios; pretende proporcionar a los estudiantes conocimientos para la elaboración de proyectos de ingeniería en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: componentes de un proyecto (estudio de mercado, estudio técnico, identificación de costos y beneficios). Evaluación de la rentabilidad, indicadores económicos y sensibilidad. Financiamiento. Proyectos públicos, privados y mixtos. Lineamientos del sistema de programación multianual y gestión de inversiones.

(GIMF03) GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS (2T, 0P, 2 Créditos)

Curso electivo de naturaleza teórica, que pertenece al área de estudios especializados complementarios; pretende brindar al estudiante nociones sobre dirección y administración de proyectos basado en Project Management Body of Knowledge (PMBOK), enmarcado en el ámbito de la ingeniería de recursos hídricos, sistemas marinos y energética. Aborda los siguientes contenidos: gerencia y supervisión de proyectos, alcances del proyecto, avance del proyecto, control de costos y calidad. Gestión de riesgo y de la información. Gestión de recur

