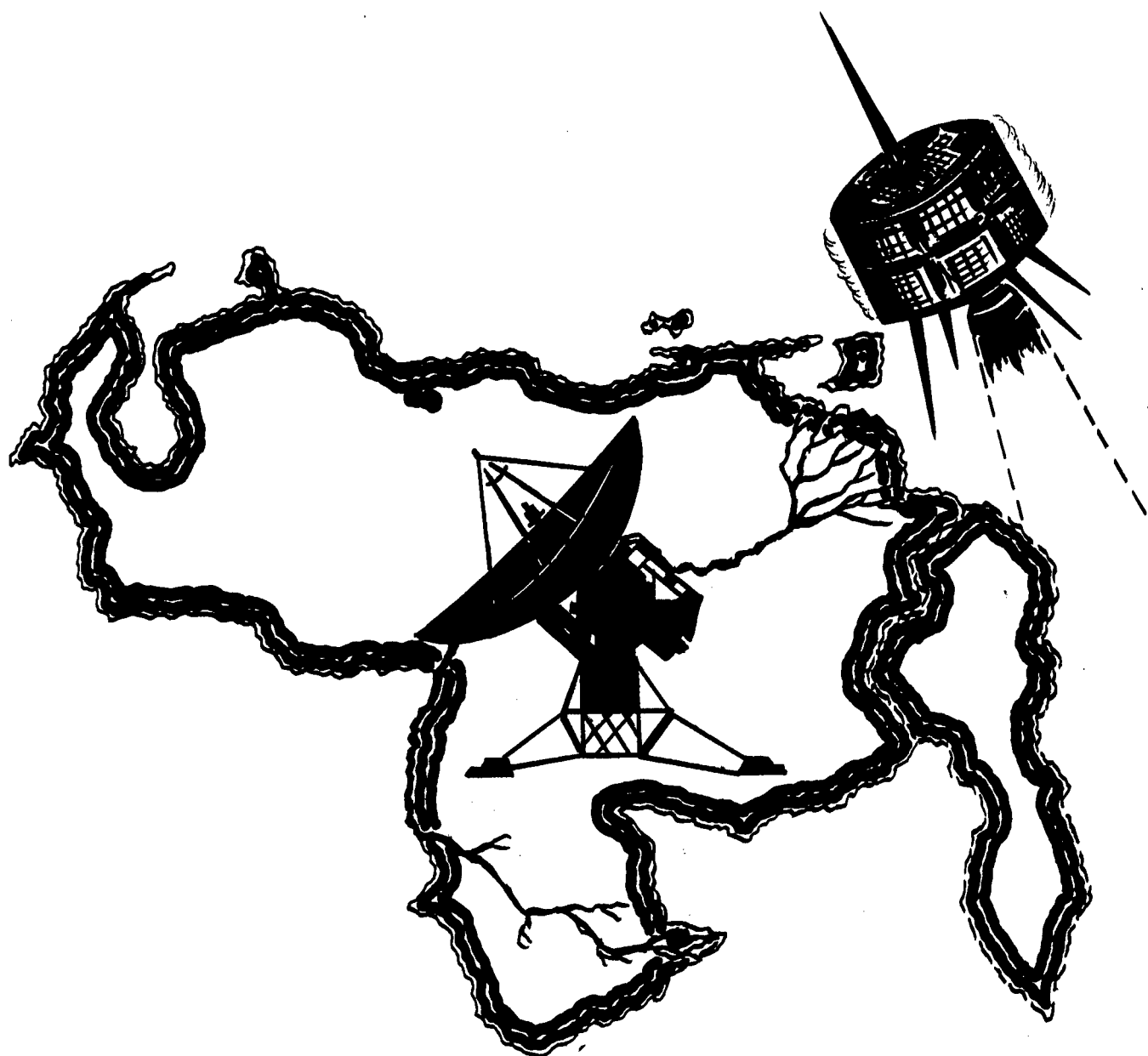


13095

VAR. 474

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



Prospecto de Estudios

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

1.976 - 77

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA



Prospecto de Estudios

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO

Jefe: Prof. Felix C. Reyes

Secretaria: Sra. Carmen Dolores González B.

Personal Docente:

Prof.	Agustín Molero
"	Alfredo Rivas López
"	Angel Guerra
"	Antonio W. Goldbrunner
"	Arnoldo Roselló
"	Arturo Klanke
"	David Pérez Hernández
"	Ferdinand Grosske
"	Fernando Alvarez Bernal
"	Jaime Ventura
"	Jesús M. Sánchez Carrillo
"	José Arroyo
"	José L. Pérez Machado
"	Marco Polo Rivéro
"	Mina de Alvarez
"	Nelson Hernández
"	Orlando Coronel Parra
"	Rafael Convit
"	Ramón A. Quintana
"	Ramón J. Guilarte
"	Roberto Alvarez

DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

La Hidrometeorología - ciencia fascinante y exigente - tiene el futuro comprometido con las soluciones que debe dar a un mundo moderno lleno de problemas gigantescos como lo son: el agotamiento paulatino de las reservas de agua, desbordamiento de los ríos, contaminación del aire, agua y suelo; el crecimiento de la población aumenta considerablemente las demandas de agua etc. Compete al Ingeniero Hidrometeorologista el estudio racional e integral del comportamiento de la atmósfera, reflejado en la dinámica de los parámetros de la presión atmosférica, temperatura del aire a diferentes niveles, humedad - estructura vertical termodinámica de la atmósfera - sistema de vientos, masas de aire y sus influencias climatológicas y meteorológicas, el contenido del vapor de agua en la atmósfera y sus procesos de condensación - formación de sistemas nubosos - y su ulterior comportamiento en precipitaciones. Con el proceso de la precipitación se inicia la fase terrestre del ciclo hidrológico, en donde el Hidrometeorologista estudia el comportamiento de la cuenca en razón de la cantidad, frecuencia, duración e intensidad de las lluvias, para así poder evitar las inundaciones y aprovechar los caudales de los ríos en beneficio del hombre.

El Departamento de Meteorología e Hidrología ofrece la formación de profesionales a dos niveles, el de Hidrometeorologista y el de Ingeniero Hidrometeorologista, con duraciones de 4 y 5 años respectivamente. Estos dos niveles en las opciones de Hidrología, Meteorología y Agrometeorología.

INDICE DE CONTENIDO

	Pag.
Personal del Departamento de Meteorología e Hidrología.....	1
Plan de Estudios del Ciclo Común.....	2
Plan de Estudios de Ingeniería Hidrometeorológica, Opciones: Hidrología, Meteorología y Agrometeorología.....	3
Materias Dictadas por el Departamento de Meteorología e Hidrología. Información General, Programas Sinópticos, Programas Detallados y Programas Calendarios.....	8

ORDEN ALFABETICO

<u>Materia:</u>	<u>Código:</u>	
Administración de Recursos Hidrometeorológicos	1744.....	81
Aerología	1716.....	43
Agricultura General	1746.....	87
Aguas Subterráneas	1703.....	18
Biología Agrícola	1745.....	84
Climatología	1714.....	37
Climatología Aplicada	1721.....	60
Ecología	1740.....	67
Ecología Agrícola	1749.....	98
Edafología	1747.....	90
Estadística Aplicada	1742.....	74
Fisiología Vegetal y Animal	1748.....	95
Hidrología	1701.....	11
Hidrología Aplicada	1702.....	14
Hidrología Avanzada	1705.....	24
Hidrología de Campo	1704.....	21
Introducción a la Hidrometeorología	1700.....	8
Meteorología Agrícola	1722.....	63
Meteorología Dinámica	1717.....	45
Meteorología Dinámica Avanzada	1719.....	52
Meteorología Física	1711.....	27
Meteorología Física Avanzada	1720.....	55
Meteorología Sinóptica I	1713.....	33
Meteorología Sinóptica II	1715.....	40
Meteorología Tropical	1718.....	49
Oceanografía	1743.....	77
Programación II	1741.....	71
Termodinámica Atmosférica	1712.....	30
Trabajo Especial	1759.....	102

ORDEN NUMERICO (CODIGOS)

<u>Código:</u>	<u>Materia:</u>	<u>Pag.</u>
1700	Introducción a la Hidrometeorología.....	8
1701	Hidrología.....	11
1702	Hidrología Aplicada.....	14
1703	Aguas Subterráneas.....	18
1704	Hidrología de Campo.....	21
1705	Hidrología Avanzada.....	24
1711	Meteorología Física.....	27
1712	Termodinámica Atmosférica.....	30
1713	Meteorología Sinóptica I.....	33
1714	Climatología.....	37
1715	Meteorología Sinóptica II.....	40
1716	Aerología.....	43
1717	Meteorología Dinámica.....	45
1718	Meteorología Tropical.....	48
1719	Meteorología Dinámica Avanzada.....	52
1720	Meteorología Física Avanzada.....	55
1721	Climatología Aplicada.....	60
1722	Meteorología Agrícola.....	63
1740	Ecología.....	67
1741	Programación II.....	71
1742	Estadística Aplicada.....	74
1743	Oceanografía.....	77
1744	Administración de Recursos Hidrometeorológicos.....	81
1745	Biología Agrícola.....	84
1746	Agricultura General.....	87
1747	Edafología.....	90
1748	Fisiología Vegetal y Animal.....	95
1749	Ecología Agrícola.....	98
1759	Trabajo Especial.....	102

Materias que no se Dictan en el Departamento de Meteorología e Hidrología pero que Pertenecen a sus Planes de Estudios. Programas Sinópticos..... 103

ORDEN ALFABETICO

<u>Materia:</u>	<u>Código:</u>	
Acueductos y Cloacas	1450.....	107
Análisis Matemático I	0201.....	103
Análisis Matemático II	0202.....	103
Análisis Matemático III	0203.....	104
Análisis Matemático IV	0204.....	104

<u>Materia:</u>	<u>Código:</u>	<u>Pag.</u>
Canales	1361.....	107
Construcciones de Campo	1611.....	107
Contaminación Atmosférica	1413.....	107
Economía	0130.....	106
Estadística Para Ingenieros	0214.....	105
Física I	0311.....	103
Física II	0312.....	104
Geología Física	3110.....	105
Geometría Descriptiva y Dibujo I	0511.....	103
Geometría Descriptiva y Dibujo II	0512.....	104
Humanidades	0110.....	103
Idiomas	0101.....	103
Mecánica	0307.....	105
Mecánica de Fluidos I	1301.....	106
Mecánica de Fluidos II	1302.....	106
Mecánica Fluvial	1309.....	106
Métodos de Cálculo	0208.....	105
Programación	0760.....	105
Química I	0411.....	104
Química II	0412.....	104
Resistencia de Materiales	1100.....	106
Saneamiento Ambiental	1410.....	107
Topografía	1203.....	106

ORDEN NUMERICO (CODIGOS)

<u>Código:</u>	<u>Materia:</u>	
0101	Idiomas.....	103
0110	Humanidades.....	103
0130	Economía.....	106
0201	Análisis Matemático I.....	103
0202	Análisis Matemático II.....	103
0203	Análisis Matemático III.....	104
0204	Análisis Matemático IV.....	104
0208	Métodos de Cálculo.....	105
0214	Estadística Para Ingenieros.....	105
0307	Mecánica.....	105
0311	Física I.....	103
0312	Física II.....	104
0411	Química I.....	104
0412	Química II.....	104
0511	Geometría Descriptiva y Dibujo I.....	103

<u>Código:</u>	<u>Materia:</u>	<u>Pag.</u>
0512	Geometría Descriptiva y Dibujo II.....	104
0760	Programación.....	105
1100	Resistencia de Materiales.....	106
1203	Topografía.....	106
1301	Mecánica de Fluidos I.....	106
1302	Mecánica de Fluidos II.....	106
1309	Mecánica Fluvial.....	106
1361	Canales.....	107
1410	Saneamiento Ambiental.....	107
1413	Contaminación Atmosférica.....	107
1450	Acueductos y Cloacas.....	107
1611	Construcciones de Campo.....	107
3110	Geología Física.....	105

T = Horas Teóricas
P = Horas Prácticas
L = Horas de Laboratorio
E = Horas de Estudio
H_t = Número Total de Horas
U^t = Unidades (1 U=2,5 H_t)

[illegible]

0202	Análisis Matemático II	0201		5	5	0	8	18	7
0311	Física I	0201		3	1	2	6	12	5
0411	Química I	0201		3	3	0	5	11	4
0512	Geomet. Descriptiva y Dibujo II	0511		2	3	0	4	9	4
								<u>20</u>	

[illegible]

TITULO: HIDROMETEOROLOGISTA Opciones: Hidrología, Meteorología y Agrometeorología

[illegible]

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E
HIDROLOGIA

TITULO: HIDROMETEOROLOGISTA Opción Hidrología

<u>Código:</u>	<u>Materias:</u>	<u>Requisitos:</u>	T	P	L	E	H	U
<u>Octavo Período</u>								
1703	Aguas Subterráneas	1702-1301	3	3	0	5	11	4
1704	Hidrología de Campo	1702	1	5	0	3	9	3
1741	Programación II	1702-1714	1	4	0	4	8	3
1410	Saneamiento Ambiental	1701	3	2	0	3	8	3
1611	Construcciones de Campo	1100	3	3	0	5	11	4
	Electiva							3
								<u>20</u>

TITULO: ING° HIDROMETEOROLOGISTA Opción Hidrología

<u>Noveno Período</u>								
1742	Estadística Aplicada	1741-0214	3	3	0	4	10	4
1743	Oceanografía	3110-100 U.	2	3	0	3	8	3
0130	Economía	80 U.	2	2	0	2	6	2
1361	Canales	1302	3	2	0	5	10	4
1759	Trabajo Especial	1741-150 U.					10	4
	Electiva							3
								<u>20</u>

<u>Décimo Período</u>								
1744	Administración de Recursos							
	Hidrometeorológicos	0301-1742	3	2	0	3	8	3
1705	Hidrología Avanzada	1742-1704	4	3	0	5	11	5
1450	Acueductos y Cloacas	1410-1302	2	3	0	3	8	3
1759	Trabajo Especial (Cont.)						10	4
	Electiva							5
								<u>20</u>

Ciclo Común	58 U.
Obligatorias de la Especialidad	121 U.
Electivas No Técnicas	7 U.
Electivas Técnicas	12 U.
	<u>198 U.</u>

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E
HIDROLOGIA

5

TITULO: HIDROMETEOROLOGISTA: Opción Meteorología

<u>Código:</u>	<u>Materias:</u>	<u>Requisitos:</u>	T	P	L	E	H	U
<u>Octavo Período</u>								
1715	Meteorología Sinóptica II	1713-1712	2	5	0	4	11	4
1716	Aerología	1712	2	3	0	4	9	3
1741	Programación II	0760-1714	2	2	0	5	9	3
1704	Hidrología de Campo	1702	1	5	0	3	9	3
1410	Saneariento Ambiental	1701	2	2	0	4	8	3
	Electiva							4
								<u>20</u>

TITULO: ING°HIDROMETEOROLOGISTA Opción: Meteorología

<u>Noveno Período</u>								
1717	Meteorología Dinámica	1715	3	3	0	4	10	4
1718	Meteorología Tropical	1714	2	3	0	4	9	3
1743	Oceanografía	3110-100 U.	2	3	0	4	9	3
1742	Estadística Aplicada	1741-0214	3	3	0	4	10	4
1759	Trabajo Especial	1741-150 U.						4
	Electiva							2
								<u>20</u>

<u>Décimo Período</u>								
1719	Meteorología Dinámica Avanz.	1717	3	1	0	5	9	3
1720	Meteorología Física Avanz.	1716	3	1	0	5	9	3
1721	Climatología Aplicada	1742	2	2	0	5	9	3
1413	Contaminación Atmosférica	1410	2	1	2	4	9	4
1759	Trabajo Especial (Cont.)							4
	Electiva							3
								<u>20</u>
	Ciclo Común	58 U.						
	Obligatorias de la Espec.	123 U.						
	Electivas No Técnicas	5 U.						
	Electivas Técnicas	12 U.						
			<u>198 U.</u>					

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E
HIDROLOGIA

TITULO: HIDROMETEOROLOGISTA Opción: Agrometeorología

<u>Código:</u>	<u>Materias:</u>	<u>Requisitos:</u>	T	P	L	E	H _t	U
<u>Octavo Período</u>								
1703	Aguas Subterráneas	1702-1301	3	3	0	5	11	4
1704	Hidrología de Campo	1702	1	5	0	3	9	3
1410	Saneamiento Ambiental	1702	2	2	0	4	8	3
1745	Biología Agrícola	130 U.	2	2	0	4	8	3
1741	Programación II	1702-1714	2	3	0	4	9	3
	Electiva							5
								<u>21</u>

TITULO: ING°HIDROMETEOROLOGISTA Opción: Agrometeorología

<u>Noveno Período</u>								
1746	Agricultura General	150 U.	3	3	0	4	10	4
1722	Meteorología Agrícola	1745	3	4	0	6	13	5
1742	Estadística Aplicada	1741-0214	3	3	0	4	10	4
0130	Economía	80 U.	2	2	0	2	6	2
1759	Trabajo Especial	1741-150 U.						4
								<u>19</u>

<u>Décimo Período</u>								
1747	Edafología	1746-1703	3	2	0	5	10	4
1748	Fisiología Vegetal y Animal	1745	3	2	0	5	10	4
1721	Climatología Aplicada	1742	2	2	0	4	10	3
1759	Trabajo Especial (Cont.)							4
1749	Ecología Agrícola	1742-1746	2	3	0	5	10	3
	Electiva							3
								<u>21</u>

Ciclo Común	58 U.
Obligatorias de la Espec.	125 U.
Electivas No Técnicas	3 U.
Electivas Técnicas	12 U.
	<u>198 U.</u>

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E
HIDROLOGIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA HIDROMETEOROLOGICA

ELECTIVAS NO TECNICAS RECOMENDABLES

<u>Código:</u>	<u>Materias:</u>	<u>Requisitos:</u>	T	P	L	E	H _f	U
0140	Derecho y Etica		3	0	0	3	6	2
0112	Humanidades II	0107	2	0	0	3	5	2
0115	Historia de la Tecnología I	115 U.						
0116	Historia de la Tecnología II	135 U.						
0119	Sociología	55 U.						
0121	Geografía de Venezuela I	1203	2	1	0	3	6	2
0122	Geografía de Venezuela II	0121	2	1	0	3	6	2
0121	Geografía Física	55 U.	2	1	0	3	6	2
0145	Deontología para Ing ^o .	55 U.						
1621	Administración de Obras	0130	3	1	0	4	8	3
1608	Arquitectura y Urbanismo	160 U.	2	2	0	4	8	3

ELECTIVAS TECNICAS RECOMENDABLES

1221	Astronomía	1203-0208	3	3	0	5	11	4
1231	Fotogrametría	1203	3	3	0	7	13	5
1235	Fotointerpretación	1231	1	3	0	3	7	3
1314	Riego y Drenaje	1302-1701	3	3	0	5	11	4
1403	Higiene y Primeros Auxilios	C.C.	1	0	3	2	6	2
2321	Electrotecnia	C.C.	3	1	0	5	9	4
3112	Geomorfología	1203-3110	2	2	0	2	6	2
3120	Mineralogía	0204	4	4	0	8	16	6
3140	Método de Campo	3110	2	8	0	2	12	5
3143	Fotogeología	3110-3112	1	3	0	1	5	2
1102	Resistencia de Materiales	0307-0204	5	2	0	8	15	6
1501	Vías de Comunicación I	1203-3100	3	4	0	6	13	5
1502	Vías de Comunicación II	1501	3	4	0	6	13	5
1206	Topografía Agrícola	1702-1208	3	1	2	5	11	4
1220	Astronomía y Geodesia	1203						
1510	Mecánica de Suelos	0307	2	3	3	3	11	4

También todas aquellas materias que sean obligatorias de la especialidad en una opción y no lo sean para la opción seleccionada.

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

Introducción a la Hidrometeorología. En vigencia desde:	1700 1975 3 U
---	---------------------

I. ALCANCE:

Familiarizar al alumno con los principales objetivos de la Hidrometeorología y la importancia de su aplicación al desarrollo Nacional.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas de Teoría y 1 hora de práctica. El curso dura 15 semanas y exige 3 horas semanales de dedicación por parte del estudiante, y se le acreditan 2 unidades. La evaluación se hará sobre el desarrollo de un tema que el estudiante entregará por escrito y en forma oral, además de los informes semanales. Requisito: 0311 - Física I.-

III. PROGRAMA SINOPTICO:

La Hidrometeorología, su desarrollo y alcance. Su utilidad como herramienta básica al desarrollo nacional.

IV. PROGRAMA:

Tema;

- 1) Introducción - Entrega del Programa - Orientación General.
- 2) Los estudios de Hidrometeorología en el País, Departamento de Meteorología e Hidrología. Historia. Los Servicios Hidrometeorológicos Nacionales. El Comité Nacional.
- 3) Los Instrumentos y Métodos de Observaciones Meteorológicos.
- 4) Los Instrumentos y Métodos de Observaciones Hidrológicas.
- 5) La Organización Meteorológica Mundial (OMM). Historia. Funcionamiento. Cooperación Técnica.
- 6) El Tiempo y la Agricultura.
- 7) El Estudio Hidrológico de una Cuenca. El Control de Inundaciones y aprovechamiento en diversos usos. Pronóstico Hidrológico.

- 8) El Pronóstico del Tiempo y sus aplicaciones.
- 9) La Hidrometeorología y su relación con las demás ramas de la Ingeniería y Ciencias afines.
- 10) La Meteorología Tropical y sus investigaciones. El GARP Y EL GATE.
- 11) El estudio y Uso de las aguas Subterráneas.
- 12) El Sistema de telecomunicaciones y el procesamiento electrónico de datos hidrometeorológicos.
- 13) Clima y Bienestar.
- 14) Exámen.

V. TEXTOS GUIA:

I. Apuntes.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

INTRODUCCION A LA HIDROMETEOROLOGIA 1700

10

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Introducción. Entrega de Programa. Orientación General			
2	Los Estudios de Hidrometeorología en el País. El Departamento de Meteorología e Hidrología. Historia. Los Servicios Hidrometeorológicos Nacionales. El Comité Nacional.	3	1	
3	Los Instrumentos y Métodos de Observaciones Meteorológicas.	4	1	
4	Los Instrumentos y Métodos de Observaciones Hidrológicas	5	1	
5	La Organización Meteorológica Mundial (OMM). Historia. Funcionamiento. Cooperación Técnica.	6-7	1	
6	El Tiempo y la Agricultura.	8	1	
7	El Estudio Hidrológico de una Cuenca. El Control de Inundaciones y Aprovechamiento en Diversos Usos. Pronóstico Hidrológico.	9	1	
8	El Pronóstico del Tiempo y sus Aplicaciones.	10	1	
9	La Hidrometeorología y su Relación con las demás ramas de la Ingeniería y Ciencias Afines.	11	1	
10	La Meteorología Tropical y sus Investigaciones. El Garp y el Gate.	12	1	
11	El Estudio y Uso de las Aguas Subterráneas.	13	1	
12	El Sistema de Telecomunicaciones y el Procesamiento Electrónico de Datos Hidrometeorológicos.	14	1	
13	Clima y Bienestar	15	1	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

HIDROLOGIA	1701
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I.- ALCANCE:

Introducir al alumno en los principios fundamentales de la Hidrología por la importancia que tiene en la Ingeniería en relación a los múltiples proyectos como de estudios cualitativos y cuantitativos de los recursos hídricos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 2 horas prácticas semanales. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 0203, Análisis Matemático III y 60 U.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. El ciclo hidrológico. La importancia del agua. Servicios hidrológicos. La cuenca hidrológica y sus características. La precipitación y su información, consistencia de ella, interpretación y ajuste de los datos. Evaporación. Evapotranspiración. Infiltración. Medición. Escurrimiento. Hidrógrafos. Cálculo del volumen de escurrimiento.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción e Historia de la Hidrología. El ciclo hidrológico. Cuerpos de agua en el globo. El papel del agua en la actividad económica. Servicios hidrológicos.
- 2) La cuenca hidrológica. Características morfológicas y fisiográficas. Cuenca hidrogeológica.
- 3) La precipitación. Concepto. Formación. Clasificación. Instrumental. Medición y obtención de datos primarios de precipitación. Consistencia de los datos. Análisis: interpretación, ajuste.

- 2 -

te y estimación de datos de precipitación.

- 4) Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración. Instrumental. Medición ajuste y estimación de datos. Evaporación de embalses.
- 5) Infiltración y humedad del suelo. Instrumental, medición y cálculo.
- 6) Escurrimiento. Ciclo del escurrimiento. Fuentes. Medición, influencia del clima, relieve, suelo, factores geológicos y otros en el proceso de escurrimiento.
- 7) Hidrógrafos, curvas de gastos, áreas y velocidades, extrapolación. Gastos medios diarios e instantáneos. Cálculo del volumen de escurrimiento.

V. TEXTOS GUIA:

- a) Apuntes del Depto de Meteorología e Hidrología.
- b) Tratado de Hidrología Aplicada. G Remenieras. Editores Asociados 1971
- c) Hydrology.....Wiley
- d) Tratado Práctico de las Aguas Subterráneas. G. Castary. Ediciones Omega 1971.
- e) Hidrología para Ingenieros. Linstey. Ediciones Castille. 1967.

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Introducción e Historia de la Hidrología. El ciclo hidrológico. Cuerpos de agua en el globo. El papel del agua en la actividad económica. Servicios hidrológicos.	1	a	I-1
2	La Cuenca hidrológica. Características morfológicas y fisiográficas. Cuenca hidrogeológica.	2-3	a b c	III, 181 III, 31
3	La precipitación. Concepto. Formación. Clasificación. Instrumental. Medición y obtención de datos primarios de precipitación. Consistencia de los datos. Análisis: interpretación, ajuste y estimación de datos de precipitación.	4-5-6,	a b c	II - 64 III - 37
4	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración. Instrumental. Medición, ajuste y estimación de datos. Evaporación en embalses.	7-8	a b d	V-205 II, 17
	Primer examen parcial	9	-	-
5	Infiltración y humedad del suelo. Instrumental, medición y cálculo	10	a d	VI, 81
6	Esguerrimiento. Ciclo del esguerrimiento. Fuentes. Medición. Influencia del clima, relieve, suelo, factores geológicos y otros en el proceso de esguerrimiento.	11-12	a	
7	Hidrógrafos, curvas de gastos, áreas y velocidades, extrapolación. Gastos medios diarios e instantáneos. Cálculo del volumen de esguerrimiento.	12-13 14	a e	IV - 67
	Segundo exámen parcial. Repaso	15		

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

HIDROLOGÍA APLICADA	1702
En vigencia desde:	1975
	5 U.

I. ALCANCE:

Siendo ésta una materia eminentemente aplicada, su instrucción tiene como fin primordial el de dotar al estudiante con una serie de herramientas de tipo teórico-prácticas que habrán de aplicarse durante el ejercicio profesional, haciendo especial énfasis en su utilización para solucionar problemas específicos en el campo de acción de otras ramas de la Ingeniería.

II. INFORMACION GENERAL:

La asignatura consta de 3 horas teóricas y 4 prácticas por semana. El curso dura 15 semanas. Exige 7 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 5 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de prácticas y 40% del examen final. Para la aprobación de la materia es necesario aprobar las prácticas de la misma. Requisito: 1701 Hidrología. 1302 Mecánica de Fluidos II.-

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Uso de la información pluviométrica en el diseño de obras de ingeniería. La evaporación, medición, cálculo. La evaporación como variable en el diseño de obras hidráulicas. La infiltración, Medición, cálculo. El escurrimiento, determinación, presentación y análisis de datos. Uso de datos de escurrimiento en el proyecto de obras de ingeniería. Relaciones precipitación-escurrimiento. Crecientes, estimación y control. Crecientes de diseño. Tránsito de crecientes. Gastos mínimos. Análisis de frecuencia. Aplicación en el diseño. Sedimentación. Pronóstico hidrológico. Uso del computador y los modelos físicos y numéricos en el pronóstico. Elementos hidrológicos en la planificación de recursos hidráulicos.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Uso de la información pluviométrica para la determinación de la precipitación media en una cuenca. Distribución en el tiempo y areal. Análisis estadístico de datos de precipitación. Determinación de relaciones de intensidad, duración y Frecuencia de precipitación. Su aplicación en ingeniería.

- 2) La evaporación como elemento en el diseño de obras hidráulicas. Reducción de la evaporación de superficies libres.
- 3) Los procesos de escurrimiento. Determinación y características. Presentación y análisis de datos de escurrimiento. Relaciones precipitación-escurrimiento.
- 4) Análisis de hidrogramas. Crecientes, definición, estimación en pequeñas cuencas. Uso y restricciones de fórmulas empíricas para estimación de crecientes. Hidrogramas sintéticos de Snyder y de Izzard. Hidrogramas sintéticos del Weather Bureau. Hidrogramas sintéticos triangulares. Definición y cálculo de tiempos de concentración, de retardo y de duración. Concepto y determinación de lluvia efectiva.
- 5) Interpretación y análisis de gastos mínimos. Su utilidad en el diseño.
- 6) Tránsito de crecientes por embalses y cauces naturales. Hidrogramas sintéticos deducidos por métodos de tránsito. Hidrograma de Clark.
- 7) Estudios de frecuencia y duración. Frecuencia de crecientes. Frecuencia de gastos mínimos. Uso de las curvas de distribución de frecuencia en la determinación del escurrimiento de largo período. Determinación de coeficientes de variación para las series de escurrimiento anual y su dependencia con el tamaño de las cuencas y otros factores fisiográficos. Determinación de crecientes de diseño y de máximas probables. Su aplicación en el diseño de obras de ingeniería.
- 8) Sedimentación. La erosión. Sedimentos en suspensión. Sedimentos de fondo. Medición. Sedimentación de embalses. Aplicación en el diseño de obras hidráulicas.
- 9) Pronóstico hidrológico. Organización de una red de información hidrológica y de un servicio de pronóstico. La recolección de datos necesarios para el cálculo de pronósticos. Clasificación y Métodos de pronóstico a corto y largo plazo. El uso del computador y los modelos físicos y numéricos en el pronóstico.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Wilson E.M., "Engineering Hydrology", Macmillan, Great Britain, 1969.-
- 2° Linsley, Kohler, Paulhus, "Hidrología para Ingenieros", Mc. Graw Hill, New York, 1967.-
- 3° Linsley, Frangini, "Ingeniería de los Recursos Hidráulicos", Cía. Editorial Continental, México, 1967.
- 4° Remenieras G., "Tratado de Hidrología Aplicada", Editores Técnicos Asociados, S.A., Barcelona, 1971.
- 5° W.M.O., "Hydrological Forecasting", Proceeding of the WMO/UNESCO. Symposium on Hydrological Forecasting, Secretariat of the World Meteorological. Organization, Geneva, Switzerland, 1969.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

HIDROLOGIA APLICADA - 1702

17

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINAS
1	Precipitación media en una área. Distribución areal y en tiempo.	1	2 4	37-65 64-178
1	Determinación de curvas de intensidad - Duración - Frecuencia de lluvias. Su aplicación.	2	4	152-164
2	La evaporación como elemento del diseño de obras hidráulicas.	3	4 2	205-300 104-135
3	Los procesos de escurrimiento Presentación y análisis de datos.	3	2	163-175
3	Relaciones precipitación - escurrimiento.	3	2 3	176-206 67-72
4	Análisis de Hidrogramas	4	2 3	207-216 61-67
4	Crecientes. Medición. Estimación.	4	2	207-216
4	Hidrogramas sintéticos	5-7	2	217-229
-	Primer Exámen Parcial	7	-	-
5	Interpretación y análisis de gastos mínimos	8	3 2 2	165-170 282-284 309
6	Tránsito de crecientes	8-10 11	2	230-258
7	Estudios de frecuencia y duración	11-12	2 1	259-291 166-170
8	Sedimentación	13	2	292-305
9	Pronóstico Hidrológico	13-14 15	2 5 5	320-323 69-81 139-193
-	Segundo Exámen Parcial	15	-	-

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

AGUAS SUBTERRANEAS	1703
En vigencia desde:	1975
	4 U.

I. ALCANCE:

El alumno se introduce, de manera sistematizada y ordenada, en los progresos relativamente recientes en el campo del conocimiento de las aguas subterránea y de sus aplicaciones prácticas.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 3 horas prácticas semanales. El curso dura 15 semanas. Exige 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 4 unidades. La evaluación es así: 40% promedio exámenes parciales; 20% promedio de prácticas y 40% examen final. Requisito: 1702 Hidrología Aplicada. 1301 Mecánica de Fluidos I.-

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. Acuíferos. Clasificación. Propiedades fundamentales. La fórmula de Darcy y su aplicación. Métodos para determinar la permeabilidad. Método de equilibrio. Observaciones. Método de variación. Uso de gráficos. Pozos de penetración parcial. Factores básicos de diseño y construcción de pozos. Interpretación de los mapas de curvas isopiezas. Intrusión marina.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. El problema del agua en el mundo. Historia y origen de las aguas subterráneas.
- 2) Porosidad. Fuerzas actuantes sobre las aguas subterráneas. Permeabilidad. Permeabilidad intrínseca. Unidades. Factores de la permeabilidad. Influencia de la temperatura y del peso específico. Rangos. Permeabilidad de los terrenos estratificados. Transmisibilidad. Coeficiente de almacenamiento.
- 3) Repartición del agua en el subsuelo. Zonas de humedad. Conceptos fundamentales sobre formaciones que contienen agua. Acuíferos.
- 4) La Fórmula de Darcy. Gradiente hidráulico. Caudal y velocidad del flujo. Validez de la Ley de Darcy.

2.-

- 5) Métodos para determinar la permeabilidad. Laboratorio y campo.
- 6) Métodos de equilibrio. Fundamento. Fórmulas generales de Thiem y de otros autores. Observaciones generales sobre la aplicación de métodos de equilibrio. Galerías. Diferencia entre condiciones asumidas y las reales. Relación entre el diámetro del pozo y el rendimiento.
- 7) Métodos de variación. Fundamentos Theis, Jacob, Chow. Observaciones generales sobre la aplicación de los métodos. Acuíferos percolantes.
- 8) Uso adicional de gráficos. Límites de acuíferos.
- 9) Pozos de penetración parcial.
- 10) Factores básicos de diseño y construcción de pozos.
- 11) Curvas isopiezas. Dirección de movimiento.
- 12) Intrusión marina. Generalidades. Su importancia para la explotación de los acuíferos en regiones costeras.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Captación de Aguas Subterráneas. Alberto Benítez. Editorial Dossat. S.A., Madrid, 1972.
- 2° Tratado Práctico de las Aguas Subterráneas. G. Castany. Ediciones Omega, S.A. B. Barcelona, 1971.
- 3° Desarrollo de Aguas Subterráneas. U.C.V. Gráficas Condal. Barcelona, 1967.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

AGUAS SUBTERRANEAS - 1703

20

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1.	Introducción. El problema del agua en el mundo.	1	1	1
2.	Porosidad. Permeabilidad. Transmisibilidad. Coeficiente de almacenamiento. Fuerzas actuantes sobre las aguas subterráneas.	2-3	1 2	19-32 115 177 145 200 272
3.	Repartición del agua en el subsuelo. Zonas de humedad. Conceptos fundamentales sobre formaciones que contienen agua. Acuíferos.	4	3 1 2	272 33 150
4.	La fórmula de Darcy. Gradiente. Validez.	5	3 1 2 3	116 125 191-223 124
5.	Métodos para determinar la permeabilidad.	5	1	193
6.	Método de equilibrio. Thiem. Examen.	6-7 8	1 3	205 243 281
7.	Métodos de variación. Acuíferos percolantes.	8-9	1 2 3	217-232 291 286
8.	Uso adicional de gráficos.	10	3	313
9.	Pozos de penetración parcial.	10	3	327
10.	Factores básicos de diseño y construcción de pozos.	11-12	1 3	359 334
11.	Curvas isopiezas. Dirección de movimiento.	12	2	428 456
12.	Intrusión marina. Generalidades.	13	1	153
	Examen - Repaso.	14		
	Repaso General.	15		

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

HIDROLOGIA DE CAMPO	1704
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I. ALCANCE:

La Hidrología de Campo pone en contacto al estudiante con los fenómenos naturales a fin de obtener los datos básicos para proyectos hidrológicos. Describe las instalaciones para la obtención de éstos tanto desde el punto de vista hidrológico como el constructivo y económico. Da métodos para obtener los datos. Efectúa Catastros. Fenómenos ligados a la escorrentía y pérdidas de agua. Esta materia se dictará tendiendo a familiarizar al estudiante con el campo.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 1 hora teórica y 5 horas prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 3 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 20% del promedio de exámenes parciales; 30% del promedio prácticas y 50% del examen final. Requisito: 1702 Hidrología Aplicada.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

La estación de aforos, los registros de niveles instrumentos. Diseño de estaciones de aforo. Instrumentos para medición de compensada. Medición de caudales por métodos indirectos. Sedimentos. Instrumentos. Operatoria de Laboratorio. Batimetría de embalses. El agua como fuente de enfermedades. Uso del agua en riego. Reducción de pérdidas de agua en embalses. Fichas Hidrológicas.

IV. PROGRAMA:

Tema :

- 1) La estación de Aforos. Selección y ubicación de los tramos de aforos, los registros de niveles en ríos, lagos y embalses. Instrumental para la medición de niveles.
- 2) Diseño de la estación de aforos. Instalaciones Limnimétricas y limnigráficas. Levantamientos topográficos de los tramos de medición. Interpretación de secciones transversales y de perfiles. Instrumentos mecánicos, manuales, hidrostáticos y acústicos para determinación de profundidades.
- 3) Calibración de instrumentos hidrométricos. Interpretación de gráficas. Instrumentos para la determinación de velocidades. Cálculo y uso de ta-

blas.

- 4) Descripción de los diferentes tipos de aforos. Aforos por el método de Sección y Velocidad. Aforos químicos. Aforos mediante el uso de estructuras hidráulicas. La mira media Compensada.
Primer Exámen Parcial
- 5) Medición de caudales por métodos indirectos. Medición de pendiente hidráulica. Determinación de Coeficientes de rugosidad. Las marcas de crecientes. Innundaciones. Acción erosiva de los ríos.
- 6) Sedimentos. Consideraciones generales. El laboratorio de Sedimentación. Sus funciones. Determinaciones de Concentraciones de Sedimentos en suspensión y de fondo. Frecuencia de muestreos. Selección de puntos y verticales de muestreo. Curva de Concentración de Sedimentos. Isotacas. Muestreadores.
- 7) Operatoria de laboratorio en la determinación de Sedimentos. Análisis granulométrico. Tamizado, análisis de fracción limo arcilla. Determinación de densidades.
- 8) Batimetría de embalses y lagos. Organización de sondeos. Análisis e interpretación de mapas batimétricos. Generalidades sobre el uso de curvas Area - Capacidad de embalses. El agua como fuente de enfermedades. Agua potable. Uso del agua en poblaciones. Sistemas de acueductos. Plantas de Tratamiento. Eliminación de aguas servidas. Uso del agua para riego. El Consumo de las plantas. Procedimiento para reducir las pérdidas de agua en embalses mediante el uso de sustancias reductoras de la evaporación. Segundo exámen parcial.
- 10) La ficha hidrológica. La red hidrológica.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Apuntes del Profesor.
- 2° Stage Measurement at Gaging Stations. U.S. Department of Interior U.S.A.
- 3° Measurement of. Peak Discharge by the Slope - Area Method U.S. Department of the interior U.S.A.

HIDROLOGIA DE CAMPO 1704

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	La Estación de Aforos.	1	1-2	(2) 1°-28
2	Diseño de la Estación de Aforos.	2-3	1	-
3	Calibración de Instrumentos.	4	1	-
4	Descripción de los diferentes tipos de Aforos.	5-6	1	
	Primer Exámen Parcial	7	-	-
5	Medición de Caudales por métodos indirectos.	8	1-3	(3) 1 a 12
6	Sedimentos	9-10	1	
7	Operatoria de Laboratorio en la determinación de Sedimentos.	11	1	
8	Batimetría de embalses y lagos	12'	1	
9	El agua como fuente de enfermedades. Uso del agua en riego. Procedimiento para reducir pérdidas de agua en embalses.	13	1	
	Segundo Exámen parcial	14	-	-
10	La Ficha Hidrológica. La Red Hidrológica.	15	1	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

HIDROLOGIA AVANZA-	1705
DA. En vigencia desde	1975
	5 U.

I. ALCANCE:

El alumno adquiere conocimiento avanzado con las técnicas de Hidrología seleccionados con los diferentes modelos de predicción.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 4 horas teóricas y 3 horas prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas y exige 5 horas semanales de dedicación por parte del estudiante, y se le acreditan 5 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de los exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1742 Estadística Aplicada y 1704 Hidrología de Campo.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. Modelos de infiltración, humedad del suelo, precipitación, escurrimiento, aguas subterráneas. Modelos estocásticos de precipitación y escurrimiento. Análisis de Monte Carlo.

IV. PROGRAMA:

Temas:

- 1) Modelos de Infiltración.
- 2) Modelos de humedad del suelo.
- 3) Modelos de precipitación - escurrimiento.
- 4) Modelos de Agua Subterránea
- 5) Modelos estocásticos de precipitación y de escurrimiento.
- 6) Análisis de Montecarlo.

- 2 -

V. TEXTOS GUIA:

1.- Apuntes.

2.- Dynamic Hydrology. Eaglesons P.S. 1970. Mc. Crow Hill Book Co. New York.

3.- Systhetic Streamflows; Fiernig, A.B. and Jackson B.B. Uoter Resources Monograph No. 1, American Cophysical Unión, Washington D.C.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
HIDROLOGIA AVANZADA - 1705

26

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Modelo de Infiltración	1-2	1	
2	Modelo de humedad del suelo	3	1	
3	Modelo de Precipitación - escurrimien- to.	4-5-6	1	
4	Modelo de agua subterránea. Exámen	7-8-9	1	
5	Modelo estocástico de precipitación	10-11-12	1	
6	Análisis de Montecarlo	13-14	1	
7	Repaso - Exámen	15		

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

METEOROLOGIA FISICA 1711
En vigencia desde 1975
3 U.

I. ALCANCE :

El alumno se familiariza con los parámetros meteorológicos; aprende a conocerlos e interpretar sus relaciones y sus aplicaciones en el conocimiento del tiempo.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 1 hora práctica semanal. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito 1701 Hidrología.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. Definición. Clasificación. La Tierra. La atmósfera. Comparación y estructura. Relación Sol-Tierra. Radiación. Leyes de Radiación. Tipos de Radiación, distribución y cálculo. Aplicaciones. La temperatura. Humedad atmosférica. Precipitación. La presión atmosférica. El viento. Electricidad atmosférica. Óptica atmosférica. El tiempo.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. La Meteorología. Definición, clasificación. Valor científico. Finalidades.
- 2) La tierra y su atmósfera. Partículas sólidas en el aire, composición del aire, comportamiento físico del aire seco y húmedo. Característica del aire en la altura. Capas de la atmósfera.
- 3) Relación Sol-Tierra. Las estaciones del año. Movimiento de rotación y traslación de la tierra, sus consecuencias climáticas.
- 4) Radiación Solar. Naturaleza de la Radiación. Espectro molecular y atómico. Dispersión de la Radiación. Cuerpo Negro. Transferencia. Leyes de la Radiación. Naturaleza de la Radiación Solar. Su distribución. Radiación Terrestre. Método de Elsasser. Balance de Radiación. Su medición. Características de la Insolación.

- 5) Temperatura. Su medición. Escalas termométricas. Influencia térmica del suelo. Gradiente de temperatura. Variaciones de temperatura. Temperatura del aire en la altura. Capas atmosféricas. Calor-Unidades. Ley de Charles.
- 6) Humedad atmosférica. Propiedades físicas del agua. Medición de la humedad. Instrumentos. Condensación del vapor de agua. La niebla. Nubes. Precipitación. Visibilidad. Evaporación.
- 7) Presión atmosférica. Definición. Medición. Leyes de los gases. La ecuación hidrostática. Presión y altimetría. Presión al nivel del mar. Distribución de la presión.
- 8) El viento. Viento en superficie y su medición. Distribución en superficie. Vientos en la altura. Dinámica del viento. Cinemática del viento. Turbulencia del viento. Origen y sistemas de los vientos. Vientos regionales.
- 9) Electricidad atmosférica. Ionización del aire. Estado eléctrico de la tierra y de la atmósfera. Electricidad en las nubes y tormentas. Descargas eléctricas y defensa contra las descargas.
- 10) Fenómenos ópticos. Influencia de la composición del aire. Influencia de la densidad del aire. Influencia de los productos de condensación. Visibilidad. Fenómenos acústicos.
- 11) El tiempo. Su evolución diaria y anual. Variación del tiempo en el espacio. Variación del tiempo en el tiempo astronómico. Causas de la variación continua del tiempo.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Tratado ilustrado de Meteorología. Richmond W. Longley, 1973. S.A. Editorial Bell. Santander 735. Buenos Aires.
- 2° Meteorología Física. El Tiempo. Juan Jagsich, 1954. Editorial Kapelusz. Moreno 372, Buenos Aires.
- 3° La Meteorología? Pero si es muy fácil!. Félix Llaugé, 1971. Marcombo S.A. de Boixana Editores, Barcelona 7.
- 4° Introduction to Theoretical Meteorology. S.A. Hess, 1965. Holt Rinehost Ind., Winston, New York.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
METEOROLOGÍA FÍSICA - 1711

(29

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1-2	Introducción. La Tierra y su atmósfera	1	2	9-53
3	Sol - Tierra. Las Estaciones	2	3	11-16
4	Radiación Solar.	3-4	1-4	103-117, 114-139
5	Temperatura y sus variaciones	5	1	13-41
6	Humedad Atmosférica	6	1	66-101
-	Repaso - Exámen	7	-	- -
7	Presión Atmosférica	8	1	43-64
8	El Viento	9	1	143-178
9	Electricidad Atmosférica	10-11	2 3	395-424, 135-159
10	Fenómenos Opticos	11-12	2	425-454, 135-151
11	El Tiempo.	13-14	2	465-513, 153-169
-	Repaso - Exámen	15	-	- -
-	Repaso General	16	-	- -

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

Termodinámica Atmosférica	1712
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I. ALCANCE:

Se enseña los principios termodinámicos aplicados a la atmósfera; conocimientos que preparan al alumno para entender los procesos termodinámicos del tiempo y uso de los diagramas, con fines de pronósticos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 3 horas prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas semanales de dedicación del estudiante y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% promedio de las prácticas y 40% del examen final.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Ecuación de estado. Trabajo y calor. Primera y segunda ley de la Termodinámica. Proceso adiabático e isentrópicos. Termodinámica del vapor de agua y aire húmedo. Propiedades térmicas del agua. Cambio de fase. Procesos adiabáticos para el aire saturado. Variables de humedad. Diagramas Termodinámicas.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Comportamiento del aire seco. Ecuación de estado de un gas perfecto. La constante universal. Mezcla de gases.
- 2) Trabajo y calor. Primera Ley de la Termodinámica. Energía interna. Calores específicos de los gases.
- 3) Procesos adiabáticos. Temperatura Potencial. Entropía y la segunda Ley de la Termodinámica.
- 4) Comportamiento del aire húmedo. El agua y el vapor de agua. Ecuación de Estado del vapor de agua. Calores específicos del agua.
- 5) Cambios de fase y calor latente. Ecuación de Clapeyron. Agua en subfusión.

2.-

- 6) Aire húmedo. Isopletas de mezcla saturante. Temperatura virtual. Calores específicos del aire húmedo.
- 7) Procesos adiabáticos del aire no saturado y saturado. Procesos pseudoadiabáticos. Variables de humedad.
- 8) Proceso adiabático de saturación reversible. Ecuación simplificada de los procesos adiabáticos del aire saturado.
- 9) Calentamiento y enfriamiento isobáricos. La ecuación higrométrica. Construcción de adiabáticos de saturación.
- 10) Diagramas Termodinámicos. El Emagrama. El Tefigrama. El Skew T-log p. Diagrama de Stüve.
- 11) Escogencia de los Diagramas. Sus usos.

V. TEXTOS GUIA:

- 1) Elementos de Meteorología Dinámica, por A.H. Gordon, 1965. Unión Tipográfica, Editorial Hispano Americana, México.
- 2) Introduction to Theoretical Meteorology. S.L. Hess, 1965. Holt Rinehart and Winston, New York.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
TERMODINAMICA ATMOSFERICA - 1712

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1.	Introducción	1	1	5-9
	Comportamiento del aire seco		2	13-18
2.	Trabajo y calor. Primera Ley de la Termodinámica	2	1	9-14
			2	18-30
3.	Procesos Adiabáticos	3	1	17-19
			2	30-37
4.	Comportamiento del aire húmedo	4	1	23-26
5.	Cambios de Fase y Calor Latente	5	1	27-30
-	Repaso - Exámen.	6	-	- -
6.	Aire húmedo . Temperatura virtual .	7	1	32-35
			2	43-44
7.	Procesos Adiabáticos del aire saturado y no saturado . Variables de humedad .	8-9	1	36-37
			2	51-64
8.	Procesos Adiabáticos de Saturación	10	1	38-39
9.	Calentamiento y Enfriamiento Isobáricos. Ecuación Higrométrica.	11	1	40-42
10.	Diagramas Termodinámicos	12-13	2	65-74
11.	Escogencia de los Diagramas. Usos.	14	2	74
-	Repaso - Exámen	15	-	- -

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

Meteorología Sinóptica I	1713
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I. ALCANCE:

El alumno se familiarizará con el ploteo, análisis y pronóstico de los parámetros y fenómenos meteorológicos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 1 hora teórica y 5 horas prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% promedio exámenes parciales; 40% promedio prácticas y 20% examen final. Requisito: 1711 Meteorología Física.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. Mapas y proyecciones. Códigos. Ploteos de mapas de superficie y altura. Cinemática y dinámica del viento. Campo bórico. Desplazamientos de sistemas de presión. Análisis de mapas de altura. Teoría Nordica de los frentes y masas de aire. Movimientos verticales no relacionados con frentes. Variaciones de la Temperatura. Nubes y precipitaciones. Niebla. Introducción a la Meteorología Tropical. Análisis de Superficie, uso de las fotografías de satélites y el radar. Introducción al pronóstico.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. La Meteorología Sinóptica. Valor científico. Finalidades.
- 2) Mapas usados en Meteorología, proyecciones Lambert, Mercatos, Mercatos y esteroscopia. Distancias sobre los mapas. El tiempo, horas sinópticas, hora local y hora legal.
- 3) Códigos SINOP, SINOP SHIP, TEMP, METAR. Ploteo de mapas de superficie y altura.
- 4) Cinemática del viento, Líneas de corriente, Trayectorias, Líneas de traza. Modelos de líneas de corriente. Análisis de Líneas de corriente.

- 5) Campo bórico, Isobaras, Configuraciones bóricas, Isohipsas, Isalobaras, Desplazamiento de los sistemas de presión. Dinámica del viento. Ecuaciones del Movimiento. Viento geostrófico, viento gradiente, ciclostrópico y viento térmico. Jet Stream.
- 6) Análisis de mapas de altura y topografías relativas. Relación con el mapa de superficie.
- 7) Teoría nórdica de los frentes y masas de aire. Desarrollo histórico. Frontología, Ciclones extratropicales, su formación y su modificación. Anticiclones.
- 8) Movimientos verticales no relacionados con frentes. Intercambio de calor entre la superficie terrestre y la atmósfera. Turbulencia en altura. Turbulencia en el Jet Stream. Turbulencia en aire claro. Deslizamiento orográfico. Componente vertical de la aceleración de coriolis.
- 9) Variaciones de la Temperatura, causas astronómicas, Advección, Intercambio, efectos adiabáticos y de condensación. Efectos de la Nubosidad.
- 10) Nubes y precipitaciones, formas y transformaciones de sistemas de Nubes. Relación entre humedad, nubosidad, precipitaciones y circulación. Precipitaciones por movimientos verticales de escala mayor. Niebla diferentes causas, ocurrencia de niebla.
- 11) Introducción a la meteorología tropical, los Alisos, la Convergencia Intertropical. Sistemas Convectivos, Invasiones por aire frío. Ondas del este. Circulaciones ciclónicas en niveles altos. Depresiones, Tempestades y ciclones tropicales.
- 12) Análisis de superficie, uso de las fotografías de los satélites artificiales y el radar.
- 13) Pronóstico de situaciones sinópticas en latitudes medias, a base de: desarrollo de mapas sinópticos, de estadísticas climatológicas, de modificaciones de masas de aire y frentes, por experiencia en el área de pronóstico, por mapas pronosticados (Método Shermag). Reglas de pronóstico.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Introducción a la Meteorología, Sverre Petterseen.

- 2° Weather Analysis and Forecasting, Vol. I y II. Sverre Petterssen, Mc. Graw Hill.
 - 3° Códigos Meteorológicos, traducidos y arreglados por Aw. Golbrunner. Ministerio de la Defensa.
 - 4° Principles of Meteorological Analysis. Walter J. Saveier. The University of Chicago press. Chicago & London.
 - 5° Practical Work in Synoptic Meteorology, Translated from Russian by V. Abranov ó Potexhin and L. Fedaseyer. Translation edited by G. Tarakanov. 1972. (Este libro será utilizado en todos los trabajos prácticos).
- 

VI. PROGRAMA CALENDARIO

METEOROLOGIA SINOPTICA I - 1713

36

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Introducción	1	-	-
2	Mapas Meteorológicos	1	4	17-41
3	Códigos	2	3	-
4	Cinemática del viento	3	1-2 Vol. II	197-255 21-43
5	Campo Bórico	4	2 Vol. II	44-56
6	Análisis de altura	5	-	-
7	Primer examen parcial	6	-	-
8	Teoría Nordica de los frentes y masas de aire.	7-8	1-2	257-317
9	Movimientos verticales	9	2	133-191
10	Variaciones de la temperatura	10	1-2 Vol. II	101-147 35-58
11	Nubes y precipitaciones	11	1-2 Vol. II	89-99 149-172 181-196 64-87 103-129
12	Introducción a la Meteorología Tropical	12	-	-
13	Análisis de superficie	13	-	-
14	Segundo examen parcial	14	-	-
15	Pronóstico	15	-	-

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

CLIMATOLOGIA	1714
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I.- ALCANCE:

El curso tiene como objetivos: la definición de los elementos y de los factores del clima; la distribución de dichos elementos sobre la superficie terrestre; la influencia de los mismos sobre el clima general y sobre los climas regionales; el estudio de las clasificaciones climatológicas más importantes, y finalmente, un conocimiento general sobre las representaciones gráficas de climas y las situaciones que dominan sobre Venezuela.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 3 horas prácticas semanales, para un crédito de 3 Unidades. El curso dura 16 semanas y tiene como requisito haber aprobado Meteorología Física (1711). Requiere 4 horas semanales de dedicación por parte del alumno. La nota definitiva se obtiene así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final.

III. PROGRAMA SINOPTICO :

Definiciones y conceptos. Elementos y factores del clima. Red de estaciones climatológicas. Distribución de la radiación y la temperatura sobre la tierra. Distribución de la presión y el viento. Las corrientes marinas. Distribución de la precipitación, nebulosidad y evaporación. Clasificaciones de climas. Climatología Regional. Climatología de Venezuela. Las representaciones gráficas de climas.

IV. PROGRAMA:

Temas :

- 1) Definiciones y conceptos básicos. Historia. Integrantes del clima. Bibliografía.
- 2) Elementos y factores del clima. Escalas de estudio. Las observaciones climatológicas. Red de estaciones. Clasificación de estaciones.
- 3) Distribución de la radiación y la temperatura del aire. Principales leyes. Las isotermas anuales y estacionales.

- 2 -

- 4) Distribución de la presión atmosférica y el viento. Vientos estacionales y locales. Monzones y alisios. Las corrientes marinas.
- 5) Distribución de la precipitación sobre el globo terrestre. Influencia de factores geográficos y meteorológicos. Nebulosidad y evaporación.
- 6) Principios de la clasificación de climas. Clasificaciones descriptivas. Clasificaciones sistemáticas: aplicaciones. Identificación de climas.
- 7) Climatología Regional. Distribución y características de los principales climas en los continentes.
- 8) Climatología de Venezuela. Distribución de zonas húmedas, secas, cálidas y templadas. Las estaciones de verano e invierno.
- 9) Las representaciones gráficas en Climatología. Los gráficos, diagramas y mapas. El procesamiento de datos climatológicos. Boletines y anuarios climatológicos.

V. TEXTOS GUIA:

- 1.- Guide to climatological practices. World Meteorological Organization. Publ. No. 100. Geneva, Switzerland
- 2.- An introduction to climate. J. Trewartha.
- 3.- Climatología para estudiantes. F. Grosske. U.C.V. Caracas.
- 4.- Climatología. W. Koeppen. Trad Fondo de Cultura Económica. México.
- 5.- Some methods of climatological analysis. World Meteorological Organization. H.C.S. Thom. Technical Note No. 81. Geneva, Switzerland.
- 6.- Principles of climatology. H. Neuberger & J. Cahir. Pennsylvania State University. Philadelphia, Penn., U.S.A.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
CLIMATOLOGIA - 1714

39

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Definiciones. Historia. Integrantes del clima. Bibliografía	1	2	
2	Elementos y factores del clima. Observaciones. Red de estaciones.	2	1	
3	Distribución de radiación y temperatura. Leyes. Isotermas.	3-4	4-6	
4	Distribución de presión y viento. Vientos locales. Corrientes marinas.	5-6	2-4	
	Exámen Parcial	7		
5	Distribución de precipitación. Nebulosidad y evaporación.	8	2-4	
6	Clasificación de climas. Clasificaciones descriptivas y sistemáticas.	9-10-11	2-3-4	
7	Climatología regional.	12	4-2	
8	Climatología de Venezuela	13	3	
	Exámen Parcial	14		
9	Representaciones gráficas. Procesamiento de datos. Publicaciones.	15-16	1-5	
	Exámen Final.			

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

METEOROLOGIA SINOPTICA II	1715
En vigencia desde:	1975
	4 U.

I. ALCANCE:

El estudiante se familiarizará con los métodos de pronóstico de los fenómenos meteorológicos, con el trabajo en una oficina de meteorología aeronáutica y marina.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas semanales teóricas y 5 horas semanales prácticas. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 4 unidades. La evaluación es así: 40% promedio exámenes parciales; 40% promedio de prácticas y 20% examen final. Requisito: Meteorología Sinóptica I - 1713.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Pronóstico de situaciones sinópticas. Pronóstico del viento y fenómenos asociados con él. Pronóstico de la Temperatura y Humedad. Pronóstico de Niebla, nubes y demás meteoros. Análisis de la Circulación General. Códigos TAFOR, IAC FLEET. Meteorología aeronáutica, aeronavegación. Meteorología marina. Pronóstico del oleaje.

IV. PROGRAMA:

- 1) Pronóstico de situaciones sinópticas. Extrapolación del pronóstico del movimiento de ciclones y anticiclones. Uso de las cartas del campo termal y campo de presión en el pronóstico del movimiento de ciclones. Pronóstico del movimiento de frentes.
- 2) Pronóstico del viento y fenómeno asociado con el viento (lluvia, tormentas de nieve y polvo, turbulencia).
- 3) Pronóstico de la Temperatura del aire y humedad en la atmósfera libre, y en la superior 1-24 horas. Pronóstico de máxima y mínima temperatura. Pronóstico de heladas en la superficie.
- 4) Pronóstico de niebla, nubes bajas, llovizna y precipitación. Visibilidad.
- 5) Pronóstico de nubes convectivas, chaparrones, tormentas y granizo.

2.-

- 6) Pronóstico de los fenómenos del tiempo asociados con la condensación del vapor de agua.
- 7) Análisis de la Circulación General de la atmósfera y condiciones del tiempo en la zona tropical.
- 8) Códigos aeronáuticos, TAFOR, IAC FLEET, etc.
- 9) Meteorología aeronáutica, organización de las oficinas de meteorología en el aeropuerto, informes, mensajes aeronáuticos.
- 10) Meteorología aeronáutica, organización de la oficina de meteorología en un aeropuerto. Plan de Trabajo de los pronosticadores.
- 11) Aeronavegación, Generalidades, Niveles de vuelo según rumbo. Ajuste del altímetro, reglas para aviones en vuelo. Navegación por brújulas, radiofaros, etc.
- 12) Introducción a la Meteorología Marina, pronóstico de oleaje. Métodos SMB Sverdrup, Munk y Brestsch-neider. Método del "Espectro" ó PNS.

V. TEXTO GUIA:

- 1) Practical Work in Synoptic Meteorology. Translated from Russian by V. Abranov, O. Potekhin and L. Fedaseyev. Translation edited by G. Tara Kanov.
- 2) Apuntes del Departamento.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

METEOROLOGIA SINOPTICA II. 1715

42

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Pronóstico de situaciones sinópticas	1	1	127-145
2	Pronóstico del viento y fenómenos asociados.	2	1	147-174
3	Pronóstico de temperatura y humedad.	3	1	183-195
4	Pronóstico de Niebla, Nubes bajas y precipitación.	4	1	197-218
5	Primer examen parcial	5	-	-
6	Pronóstico de Nubes convectivas, chaparrones, tormentas y granizo.	6	1	225-237
7	Pronóstico de los fenómenos del tiempo asociados a la condensación del vapor de agua.	7	1	262-274
8	Análisis de la circulación general en la atmósfera.	8	1	279-286
9	Segundo examen parcial	9	-	-
10	Códigos Aeronáuticos	10	2	
11	Meteorología Aeronáutica	11	2	
12	Aeronavegación	12	2	
13	Introducción a la Meteorología Marina	13	2	
14	Tercer examen parcial	14	2	-
15	Repaso - Ajuste	15	2	-

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17. Depto. Meteorología e Hidrología

AEROLOGIA	1716
En vigencia desde: :	1975
	3 U.

I.- ALCANCE:

El estudiante intensifica el uso de los diagramas termodinámicos y el análisis de la estructura vertical de la atmósfera.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 3 horas prácticas semanales. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación por parte del alumno, y se le acreditan 3 Unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito 1712 Termodinámica atmosférica.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Uso de los diagramas termodinámicos. Estabilidad. Métodos de observación aerológicos. Agua Precipitable. Hidrostático. El Radar de Tormentas.

IV. PROGRAMA:

Temas:

- 1) Diagramas termodinámicos. Criterios de su selección y usos.
- 2) Métodos de observación aerológicos.
- 3) Curvas de Estado
- 4) Cálculo de los parámetros meteorológicos.
- 5) Cálculo de los niveles NCA-NLC y NCC. Aplicaciones.
- 6) Agua Precipitable. Su Cálculo.
- 7) El Radar de Tormentas. Principios básicos. Sus aplicaciones a la Meteorología.

V. TEXTOS GUIA:

Apuntes.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
AEROLOGIA - 1716

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Diagramas termodinámicas	1-2	1	
2	Métodos de observación aerológica	3-4	1	
3	Curvas de Estado	5	1	
4	Cálculo de los parámetros meteorológicos Exámen.	6-7	1	
5	Cálculo de los niveles NCA-NLC y NCC. Aplicaciones	8-9	1	
6	Agua precipitable. Su cálculo	10-11	1	
7	El Radar de tormentas. Principios básicos. Sus aplicaciones a la Meteorología	11-12-13	1	
8	Repaso. Exámen.	14-15		

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

METEOROLOGIA DINAMICA	1717
En vigencia desde:	1975
	4 U.

I. ALCANCE:

El alumno se familiariza con las ecuaciones fundamentales que gobiernan la atmósfera y hace uso de ellas para explicar el tiempo atmosférico.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas de Teoría y 3 horas de prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de los exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% de examen final.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Ecuaciones del movimiento. Su aplicación en Meteorología. Flujo horizontal sin fricción. Variación del viento y campo de presión en la vertical. Estructura en la capa friccional. Difusión del calor y vapor de agua. Frontogenesis. Superficies de discontinuidad. El mecanismo de los cambios de presión. Vorticidad y circulación. Tesis de la perturbación. Introducción al pronóstico numérico. Circulación general.

VI. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. Operaciones vectoriales. Función de corriente. Diferenciación total.
- 2) La ecuación del movimiento. Movimiento absoluto y relativo. Gravitación y Gravedad. Fuerza de presión. Ecuación relativa de movimiento. Flujo zonal. Fuerza de coriolis. Ecuaciones de energía.
- 3) Flujo horizontal sin fricción. Clasificación de Flujo. Flujo geostrófico. Viento inercial. Flujo Euleriano. Flujo gradiente. Trayectorias y líneas de corriente. Ecuación de Blaton. Viento ageostrófico.
- 4) Variación de los campos del viento y de presión en la vertical. Sistema de coordenadas. Análisis a presión constante. Variación vertical del viento; viento termal. Cizallamiento vertical del viento geostrófico. Variación vertical del viento gradiente. Variaciones locales de tempe-

2.-

ratura. Viento térmico y la estabilidad. Variación vertical de los sistemas de presión.

- 5) Estructura del viento en la capa friccional. Viscosidad. Ecuaciones del movimiento para un fluido viscoso. Número de Reynolds. Turbulencia. Capa de superficie. Perfil de viento en la capa superficial. Influencia de las capas friccionales. Variación vertical del viento en la capa espiral.
- 6) Difusión del calor y vapor de agua. Aplicación del principio de Brandtl. Difusión del vapor de agua en las capas superficiales de los océanos; evaporación. Variación diurna del vapor de agua y temperatura. Transformaciones de las masas de aire.
- 7) Frentogenesis. Campos de velocidad lineal. Líneas de corriente patrones. Sectores de frentogenesis y frontolisis. Evidencia sinóptica de la Frentogenesis.
- 8) Superficie de Discontinuidad. Distribución de la presión cerca de frente. La tendencia de la presión asociada con los frentes. Clasificaciones de los frentes. Fórmula de Margules. Frente no-geostrófico y geostrófico. Tropopausa. Saltos de presión.
- 9) Mecanismo de los cambios de presión. Sistemas de presión cinemáticos. Intensificación de los sistemas de presión. Ecuación de continuidad. Divergencia de la velocidad. Cálculo del movimiento vertical a gran escala. Ecuación de la tendencia de la presión. Divergencia de masa horizontal. Movimiento y crecimiento de ciclones extratropicales. Velocidad de ondas cortas y largas. Evolución de ciclones extratropicales.
- 10) Vorticidad y Circulación. Vorticidad absoluta y relativa. Circulación y su relación con la vorticidad. Solenoides. Teorema de la circulación y sus aplicaciones. Ecuación de la vorticidad. Vorticidad absoluta constante. Trayectorias. Velocidad de las ondas.
- 11) Teoría de la Perturbación. Ondas. Ecuaciones de las perturbaciones. Atmósfera incomprensible. Ondas de gravedad. Ondas largas en corrientes zonales. Jet Stream. Ondas en una corriente baroclínica. Inestabilidad hidrodinámica e inercial. Dispersión de energía.
- 12) Pronóstico numérico. Modelo barotrópico. Métodos numéricos. Efectos baroclínicos. Modelo barotrópico equivalente. Modelo advectivo. Modelo de dos parámetros. Modelos a dos niveles.

3.-

- 13) Circulación General. Definición del problema. Circulación media de la troposfera y baja estratosfera. Variaciones latitudinal y estacional en la circulación media. Comparación entre los dos hemisferios. Modelos de circulación. Balance de la energía cinética de la atmósfera. Mantenimiento de la circulación media zonal. Experimentos numéricos sobre la circulación.

V. TEXTO GUIA:

1. Dynamical and Physical Meteorology. Haltiner and Martín, 1957. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. New York - Toronto - London.

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

METEOROLOGIA TROPICAL	1718
En vigencia desde:	1975
	3 U..

I. ALCANCE:

El alumno se familiariza con los estados del tiempo en la zona tropical, interpretando y analizando los diferentes parámetros meteorológicos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 3 horas prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1715 Meteorología Sinóptica II.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Delimitación de los trópicos meteorológicos. Viento, presión, temperatura y precipitación en los trópicos. Efectos diurnos y locales. Convección. Física de la lluvia tropical. Análisis del tiempo. Perturbaciones tropicales. Tormentas tropicales. Circulación general.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. Viento y presión. Perfiles de la presión y viento en la superficie. Su distribución mundial. Hondonada ecuatorial. Viento medio en la troposfera y estratosfera. Vientos de altura. Corrientes básicas.
- 2) Temperatura. Estaciones en los trópicos. Distribución mundial de la temperatura. Marcha estacional de la temperatura. Temperatura del aire superior. Masas de aire sobre los continentes y océanos. Conversión de los alisios.
- 3) Precipitación. Su distribución mundial. Marcha estacional de la precipitación. Análisis de la precipitación. Efectividad de la lluvia. Su variabilidad. Cantidad diaria de precipitación y tormentas.
- 4) Efectos diurnos y locales. Variación diurna de la temperatura, viento, nubosidad y precipitación. Control del clima por células convectivas y orográficas. Variación diurna de la presión.

2.-

- 5) Convección: Capa de la sub-nube. Intercambio de energía cerca de la superficie del mar. Estructura de la capa de la sub-nube. Células convectivas secas. La capa de nube. Tipos de cúmulo. Inicio de la convección. Crecimientos de los cúmulos. Estructura horizontal del viento en los cúmulos. Intercambio turbulento en la capa húmeda.
- 6) Física de la lluvia tropical. Formación de nubes. Crecimiento de la precipitación en nubes calientes. La Fase del hielo. Crecimiento de la -- precipitación del hielo. La tormenta. Precipitación artificial.
- 7) Observaciones del tiempo y análisis. Observaciones de superficie y de altura. Métodos de análisis. Análisis vertical. Mapas de superficie y de altura. Cálculos del viento. Microanálisis.
- 8) Divergencia y Vorticidad. Análisis de estos campos: Conservación de la vorticidad potencial. Aplicaciones del teorema de la vorticidad.
- 9) Ondas del Este. Modelos de ondas del Este. Aspectos dinámicos de las ondas del Este. Pronóstico y Formación. Ondas en la estación seca. Ondas de los vientos del Este ecuatorial.
- 10) Perturbaciones en bajas latitudes. Perturbaciones en y cerca de la hondonada ecuatorial. Troposfera superior en verano. El Monzón del océano de la India. Perturbaciones en la estación fría. Interacción entre las altas y bajas latitudes.
- 11) Tormentas tropicales. El ciclo de vida. Estructura de superficie de una tormenta tropical. Presión, temperatura, viento y precipitación en superficie. Característica del ojo de la tormenta en superficie. Estado del mar. Estructura del aire superior en una tormenta tropical. Sistema de nubes. Estructura térmica del área de lluvia y del ojo de la tormenta tropical. Promedio de frecuencias. Detección de tormentas tropicales. Ciclogénesis. Formación de huracanes. Teoría. Disipación de la tormenta tropical. Movimiento de la tormenta. Fuerzas internas y externas. Recurvatura. Pronóstico.
- 12) Circulación General. Modelos clásicos: Nuevas teorías.

V. TEXTO GUIA:

- 1) Tropical Meteorology. H. Riehl, 1954. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London.

VI PROGRAMA CALENDARIO

METEOROLOGIA TROPICAL - 1718

51

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1.	Introducción. Viento y Presión	1	1	1-33
2.	Temperatura.	2	1	34-71
3.	Precipitación.	3	1	72-98
4.	Efectos diurnos y locales.	4	1	99-118
5.	Convección.	5	1	119-154
-	Repaso - Examen.	6	-	- -
6.	Física de la Lluvia Tropical.	7	1	155-176
7.	Observaciones del Tiempo y Análisis.	8	1	177-197
8.	Divergencia y Vorticidad.	9	1	198-209
9.	Ondas del Este.	10	1	210-234
10.	Perturbaciones en bajas latitudes.	11	1	235-280
-	Repaso - Exámen	12	-	- -
11.	Tormentas Tropicales.	13-14	1	281-257
12.	Circulación General.	15	1	358-380

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

METEOROLOGIA DINAMI-	1719
CA AVANZADA. En vigen-	1975
cia desde:	3 U.

I. ALCANCE:

El alumno aprende las técnicas del pronóstico numérico y simulación de modelos atmosféricos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 1 hora práctica semanales. El curso dura 15 semanas. Exige 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1717 Meteorología Dinámica.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Hidrodinámica. Ecuaciones básicas. Energía de la atmósfera. Movimiento de ondas en la atmósfera. Vórtice Circular. Estabilidad barotrópica y baroclínica. Ondas de Montaña. La Teoría de la turbulencia. Métodos numéricos. Modelos cuasi-geotróficos. Simulación numérica de la Circulación General. Objetivo de los análisis de los mapas del tiempo.

VI. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Hidrodinámica. Pequeñas perturbaciones y su propagación en flúidos con masa y velocidades estratificadas. Estabilidad y modelos lineales. Pequeñas perturbaciones y su propagación en flúidos en rotación - efectos inerciales.
- 2) Ecuaciones básicas. Ecuaciones cuasi-geotróficas del movimiento usando temperatura potencial a la densidad como coordenada vertical. La ecuación de continuidad en coordenadas distintas a la presión, flúido homogéneo e incomprensible.
- 3) Energía de la atmósfera. Procesos de conversión y transporte con referencia a los promedios de la presión y fluctuaciones correspondientes. Escalas de los movimientos atmosféricos en los procesos energéticos; generación, conversión y transferencia de la energía como una función del número de ondas.

- 4) Movimiento de las ondas atmosféricas. Ondas de longitud de onda corta (teoría del rayo); análisis de la propagación de la onda de gravedad estable; ondas acústicas y de Rossby en un estado básico variable; oscilación fundamental; mareas atmosféricas.
- 5) Vórtice Circular. Perturbación simétrica de un vórtice circular; el tensor de estabilidad; aplicación del cálculo de la variación y otros métodos para reducir el criterio de estabilidad; circulación meridional generada por el calor y fuentes de momento y hondonadas.
- 6) Estabilidad Barotrópica. Movimiento horizontal sobre una esfera de un fluido noviscoso nodivergente; distribución estable e inestable del campo de vorticidad.
- 7) Estabilidad baroclínica. Ondas baroclínicas sobre una corriente básica la cual es una función lineal de la altura; influencia de estabilización de la estabilidad estática de onda corta y del efecto sobre las ondas largas; varios modelos.
- 8) Ondas de Montaña. Ondas de Sotavento. Ondas cortas y largas.
- 9) La Teoría de la turbulencia. Turbulencia atmosférica y Oceánica; la ocurrencia de la turbulencia; la ecuación de la energía para la turbulencia; el espectro de la turbulencia; teoría similar local; la conservación de la tensión de Reynolds; turbulencia en la superficie.
- 10) Métodos Numéricos. Modelos cuasi-geostróficos. Integración de las ecuaciones geotróficas por modelos cuasi-estáticos.
- 11) Simulación numérica de la Circulación General. Integración sobre períodos largos. Comparación entre la energía de los modelos y la de la atmósfera real.
- 12) Objetivo del análisis de los mapas del tiempo. Propósito del análisis objetivo; procedimiento usado por una unidad de predicción numérica. Comparación entre el análisis objetivo y convencional.

V. TEXTO GUIA:

Tema:

1° Apuntes.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

METEOROLOGIA DINAMICA AVANZADA 1719

54

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Hidrodinámica	1	1	-
2	Ecuaciones Básicas	2	1	-
3	Energía de la atmósfera	3-4	1	-
4	Movimiento de las ondas atmosféricas.	5	1	-
5	Vórtice Circular	6	1	-
6	Estabilidad barotrópica - Examen	7	1	-
6	Estabilidad barotrópica	8	1	-
7	Estabilidad baroclínica	9-10	1	-
8	Ondas de Montaña	11	1	-
9	La teoría de la turbulencia	12	1	-
10	Métodos numéricos	13	1	-
11	Simulación numérica de la Circulación	14	1	-
11-12	Objetivo del análisis del tiempo. Exámen.	15	1	-

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

Meteorología Física Avanzada. En vigencia desde:	1720 1975 3 U.
--	----------------------

I. ALCANCE:

El alumno adquiere conocimientos más avanzados sobre la radiación solar, terrestre, atmosférica y sus leyes, y condiciones físicas de la atmósfera superior.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 1 hora práctica a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1716 Aerología.

III. PROGRAMA SINOPTICO;

Leyes básicas de la Radiación. Dispersión de la radiación en la atmósfera. Radiación y su disposición. Radiación solar - terrestre y atmosférica. Balance Radioactivo y de color. Ozono. Física de la atmósfera superior. Radar Meteorológico. Electricidad atmosférica.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Leyes básicas de la Radiación. Ley de Rayleigh - Jeans; repaso de la teoría cuántica de la radiación; Ley de la distribución de Planck, Ley del desplazamiento de wien y de Stefan-Boltzmann; ley de Kirchhoff y su dependencia sobre el equilibrio termodinámico; cuerpo negro y cuerpo gris; relación experimental de Bouguer; Coeficientes de absorción, dispersión y extinción.
- 2) Dispersión en la atmósfera. Dispersión de Rayleigh, su distribución angular y polarización; Dispersión de Mie, su distribución angular y polarización; dispersión de Rayleigh y la geometría óptica como caso límite de la dispersión de Mie; dispersión molecular en la atmósfera; dispersión por el típico aerosol atmosférico; dispersión por absorción de partículas y los efectos de absorción en el medio gaseoso; dispersión por partículas no esféricas; dispersión múltiple.

2.-

- 3) Radiación solar y su disposición. Física Solar como una relación a la radiación solar; fotosfera, cromósfera, corona, manchas protuberancias y fécúlas solares; la constante solar y métodos para su determinación; el espectro solar fuera de la atmósfera; viento solar y emisiones corpusculares; variabilidad de las emisiones solares; transmisividad de la atmósfera como una función de la longitud de onda y su descomposición es absorbida y esparcida; factores astronómicos y geométricos; radiación difusa, fórmulas empíricas por efecto de las nubes; distribución espacial y temporal de la radiación global, difusa y directa; albedos de las superficies; albedo de la tierra en comparación con el albedo de otros planetas, variación vertical de la absorción en la atmósfera. Aerosoles atmosféricos. Interpretación de los datos de radiación obtenidos de satélites meteorológicos.
- 4) Radiación Terrestre. Introducción a la teoría del espectro; principales bandas de absorción de la atmósfera; formas de las líneas espectrales y dependencia sobre la temperatura y la presión; límite de la aplicabilidad de las leyes de Kirchhoff y emisiones de relajación, modelos de las bandas de Ladenburg y Riche, Elsasser, Goody. Observaciones de las bandas de absorción y el ajuste de las bandas modelos, derivación de la ecuación de transferencia radioactiva; métodos numéricos y gráficos para determinar los flujos radioactivos y la divergencia del flujo vertical; métodos de tratamiento por traslape; efecto de las nubes; emisividad de la superficie; radiación neta en la superficie y fórmulas empíricas; instrumentos por radiación de onda larga; determinación de la distribución vertical de temperatura y vapor de agua de observaciones de radiación de onda larga tomadas por satélites.
- 5) Balance Radioactivo y Calórico. Variación diurna radioactiva y balance calórico a la superficie; balance de radiación estacional y anual en la atmósfera. Balance radioactivo en la tropósfera y estratósfera y las implicaciones relativas a la tropopausa; procesos radioactivos en la mesósfera.
- 6) Ozono. Información observacional sobre las variaciones geográficas y temporales del ozono total y sobre su distribución vertical; bandas de absorción y emisión de ozono; teoría fotoquímica del ozono y comparación entre las distribuciones teóricas y observacionales; efectos de la circulación vertical y horizontal sobre la distribución del ozono y la correlación entre el ozono y sistemas del tiempo; efecto radioactivo del ozono, límite más bajo de la radiación ultravioleta del espectro solar en la superficie y la Constitución radioactiva en la tropopausa; distribución del ozono cerca de la superficie; el ozono como un rastro atmosférico; medida del ozono por el espectrometro de Duboin; ozonosondas,

3.-

- método de Umkehr, de satélites y durante eclipses solares.
- 7) Física de la atmósfera superior. Composición y estructura; atmósfera estandar; radiación solar; absorción en la atmósfera superior; absorción espectral de N_2 , O_2 , O_3 , etc. Cambio energético por colisiones. Procesos de transporte: circulación media; remolinos, atmósferas modelos; equilibrio fotoquímico; el efecto de los procesos de transporte sobre la atmósfera modelo. Ondas atmosféricas. La ionósfera; composición y propiedades generales; métodos observacionales. Aurora y arrebos. Nube Noctilucente y Nacaradas.
 - 8) Física de Nubes. Teoría termodinámica y cinética de nucleación; nucleación homogénea y heterogénea; núcleos de condensación; cálculo de la evolución de las gotas de nubes de los núcleos; límite del tamaño de las gotas de nubes y los cristales de hielo accesible por crecimiento difusional; los dos procesos de precipitación y cálculo para mostrar las condiciones requeridas para cada particular y tamaño obtenido, coalescencia de las gotas; efecto de los campos eléctricos y cargas; disrupción de las gotas de lluvia y la reacción en cadena de Langmuir; crecimiento por aumento en forma de hielo y granizo; cristales de nieve; derretimiento de la nieve y granizo; evaporación de las gotas líquidas; datos sobre las características de las nubes precipitadas; evidencia de la ocurrencia del hielo en nubes naturales; desprendimiento de la precipitación de nubes convectivas, estratiformes orográficas; modificación artificial de los procesos de precipitación en la base de la anterior; disipación artificial de la niebla y nubes bajas.
 - 9) Radar Meteorológico. Principios básicos del radar de microonda; longitud de onda; factor antena, vía de potencia, pulso de longitud; tasa del pulso de repetición, modos de medición, prolongación; Datos; técnicas de calibración, propagación de microondas en la atmósfera y atenuación; devuelta de la microonda por hidrometeoros sobre la base de la teoría de Rayleigh y Mie; precipitación convectiva vista por el radar y deducciones; ecos en el radar; bandas brillantes y lluvia vs. nieve; estructura celular de la precipitación estratiforme, huracanes vistos en el radar; uso del Radar Doppler para medir los movimientos verticales y horizontales; el pulso integrador y la medida "R" Isoec; Sistema automático de datos; medida de precipitación por radar; relación Z-R de la lluvia observada en el espectro; comparación de la lluvia observada por el radar y aquella de la red de estaciones; radar milimétrico para observaciones de nubes sin precipitar.

4.-

- 10) Electricidad atmosférica. Estructura eléctrica de la atmósfera en buen tiempo; radiaciones ionizantes y la formación y recombinación de pequeños iones; orientación general de la ionosfera; unas largas o 'langeis'; conductividad eléctrica del aire y sus variaciones; corriente de aire-tierra; estructura eléctrica de la tormenta y métodos de observación; carga en el espacio; protector de la carga de la nube; propiedades eléctricas observadas en nubes de no tormenta; carga en la nieve soplando y los efectos triboeléctricos; teorías de la electrificación de las tormentas, descarga del relámpago; truenos, su origen y propagación. La tormenta como un mecanismo para mantener la carga tierra-atmósfera. Corriente eléctrica vertical arriba de la tormenta. Variación diurna del campo eléctrico en el tiempo universal y sus implicaciones; carga eléctrica sobre los hidrometeoros. Instrumentos para medir los parámetros eléctricos atmosféricos.

V. TEXTOS GUIA:

- 1) Apuntes.-

VI. PROGRAMA CALENDARIO

59

METEOROLOGIA FISICA AVANZADA -1720

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Leyes básicas de la radiación	1	1	
2	Dispersión en la atmósfera -	2	1	
3	Radiación solar y su disposición	3	1	
4	Radiación terrestre	4-5	1	
5	Balance Radioactivo y calórico	6-7	1	
6	Ozono - Exámen	8-9	1	
6-7	Física de la atmósfera superior	10-11	1	
8	Física de las nubes	12-13	1	
9	Radar Meteorológico	14	1	
10	Electricidad Atmosférica-Exámen	15	1	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

CLIMATOLOGIA APLICADA	1721
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I. ALCANCE:

El alumno aprenderá las aplicaciones del clima y del tiempo en las actividades agrícolas, forestales, comercio, industria y en general en los problemas de ingeniería.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 2 horas prácticas a la semana. El curso dura 15 semanas. Exige 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. - Requisito: 1742 Estadística Aplicada.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

El clima, el medio ambiente y las diversas actividades. Relaciones geográficas. Relaciones del clima y las actividades agrícolas biológicas. Tecnoclimatología: clima y el comercio, la industria, la ingeniería. Interrelaciones climáticas. Bioclimatología humana.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. El clima, el medio ambiente y las distintas actividades.
- 2) Actividades primarias: agricultura. Variaciones climáticas y la producción agrícola. Efectos del tiempo en las cosechas, animales y producción de pasto. Perjuicios del granizo y heladas. Insectos y enfermedades. La agricultura y el valor del tiempo.
- 3) Actividad primaria. Forestal. El clima y los bosques. El tiempo y los incendios forestales. Modificación del tiempo y los incendios forestales. Pesca.
- 4) Actividades secundarias. Manufacturas. Efecto del clima y del tiempo en la industria. Efecto del tiempo en la manufacturación.

2.-

- 5) Actividades secundarias. Construcción. El clima y el tiempo y los diseños arquitectónicos. Impacto económico del tiempo sobre la Industria de la construcción. Climatología urbana.
- 6) Actividades terciarias. Transporte. Aéreo. Niebla en los aeropuertos. Transporte por agua. Ruta de tiempo en los barcos. Transporte por carreteras y por tren.
- 7) Actividades terciarias. Beneficios. El Tiempo, el consumo de combustibles; potencia eléctrica y comunicaciones. El valor del viento como potencia. El tiempo y el consumo de agua. Modificación del tiempo y la potencia hidroeléctrica.
- 8) Actividades terciarias. Comercio. El tiempo y los negocios. Publicidad y el tiempo. El tiempo y las facilidades de mercado. El tiempo, el seguro y la industria turística. Pronóstico del tiempo, oficinas de consulta meteorológica y los negocios.
- 9) Aspectos sociales y fisiológicos. Aspectos humanos. El tiempo y el comportamiento humano. Valores en las relaciones tiempo-hombre. El determinismo climático. Aspectos sociológicos de la variación del tiempo.
- 10) Aspectos de la salud. Biometeorología humana. Efectos del tiempo sobre los estados de ánimo. El tiempo y la mortalidad.
- 11) Recreación y Deporte. El tiempo y la recreación. El tiempo y los deportes.

V. TEXTO GUIA:

- 1) The Value of Weather, by W.J. Maunder, 1970. Methuen & Co. Ltd. 11 New Fetter Lane, London, EC 4.

CLIMATOLOGIA APLICADA - 1733

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1.	Introducción. Clima y medio ambiente.	1	1	53-54
2.	Actividades Primarias . Agricultura.	2-3	1	55-84
3.	Actividad Primaria. Forestal y Pesca.	4	1	86-92
4.	Actividad Secundaria. Manufacturas.	5	1	93-99
5.	Actividad Secundaria. Construcción.	6	1	100-105
-	Repaso - Examen.	7	-	- -
6.	Actividad Terciaria. Transporte.	8	1	107-123
7.	Actividad Terciaria. Beneficios.	9	1	125-138
8.	Actividad Terciaria. Comercio.	10	1	141-168
9.	Aspectos sociales y fisiológicos.	11-12	1	185-200
10.	Aspectos de la Salud.	13	1	204-208
11.	Recreación y Deporte.	14	1	209-216
-	Repaso - Examen.	15	-	- -

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

METEOROLOGIA AGRICOLA	1722
En vigencia desde:	1975
	5 U.

I. ALCANCE:

El curso tiene como finalidad mostrar las influencias y las relaciones que los elementos del tiempo y el clima tienen sobre la producción agrícola. Asimismo, señalar los métodos y sistemas utilizados para establecer dichas relaciones; las formas de apoyo meteorológico a la agricultura y el aprovechamiento integral del clima agrícola.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 4 horas prácticas semanales, para un crédito de 5 unidades. El curso dura 15 semanas. Requiere 6 horas de dedicación semanal por parte del alumno. La nota definitiva se obtiene así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1745 Biología Agrícola.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Definiciones. Objetivos y aplicaciones. La estación agrometeorológica. Exigencias meteorológicas de los cultivos. Régimen térmico y fotoperiódico. La humedad del suelo y el balance hídrico. Fenómenos adversos a la agricultura; sequías y heladas. El tiempo y las enfermedades de las plantas. Sistemas de protección contra adversidades. El pronóstico de cosechas. Las observaciones biológicas en la Meteorología Agrícola.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Objetivos y campo de la Meteorología Agrícola. Principios y aplicaciones. Bibliografía.
- 2) Las observaciones agrometeorológicas. La estación agrometeorológica. Clasificación y operación de estaciones.
- 3) Exigencias meteorológicas de los cultivos. Equivalentes meteorológicos. El agroclima y las clasificaciones agroclimáticas.
- 4) Régimen fotoperiódico: el fotoperiodismo. Régimen térmico: el termoperiodismo. La constante térmica. El índice heliotérmico de Geslin.

- 5) La temperatura y la humedad del suelo. Conceptos y determinaciones. El balance hídrico: métodos de cómputo.
- 6) El régimen pluviométrico. Índices. Representaciones gráficas para fines agroclimatológicos.
- 7) Fenómenos adversos a la agricultura. Estudio de sequías. Las heladas: métodos de combate y protección.
- 8) El tiempo y las enfermedades de las plantas. Métodos de pronóstico.
- 9) Sistemas de protección contra el viento. El granizo; los incendios; las poluciones. Aprovechamiento de energía solar y eólica.
- 10) El tiempo y las cosechas. Pronósticos agrometeorológicos. Los calendarios agrícolas.
- 11) Las observaciones biológicas en la agrometeorología. La Fenología. Métodos de observación fenológica. Cartas fenológicas.
- 12) Redes de observación agrometeorológica. Estudios de microclimas. Perfiles de elementos. Influencia de la topografía sobre el clima agrícola local.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Guide to agricultural meteorological practices World Meteorological Organization Publ. WMO No. 134. Geneva, Switzerland.
- 2° Agricultural Meteorology WMO Seminar, Barbados (1970) Publ. WMO No. 310 Geneva, Switzerland.
- 3° Agroclimatología en Venezuela, Revista Agronomía Tropical Vol. XV, No. 1-4 (1965) Maracay, Venezuela.
- 4° Los elementos climáticos y los cultivos A.L. de Fina, Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina.
- 5° Ecología Agrícola. G. Azzi. Ministerio Agricultura y Cría, Editorial Elite (1947) Caracas, Venezuela.
- 6° Notas Técnicas de la O.M.M. Nos. 42 (Forecasting of potato blight and other diseases); 72 (Climatological investigation of

3.-

soil temperature.); 147 (Windbreaks and shelterbelts); 281 (Protection of plants against adverse wather); 141 (Agroclimatology in semi-arid and arid zones of Near East); 378 (An introduction to agrotopoclimatology).

VI. PROGRAMA CALENDARIO

METEOROLOGIA AGRICOLA - 1722

66

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Objetivos . Principios. Aplicaciones. Bibliografía.	1	1-2	1.1-1.7 1-22
2	Observaciones. Estaciones agrometeorológicas.	2	1	11.1-11.16
3	Exigencias meteorológicas de cultivos.	3	5	9-16 87-96 169-212
	Agroclima: clasificaciones.		3	
4	Régimen térmico. Régimen fotoperiódico.	4	3	9-27
5	Temperatura y humedad del suelo. Balance hídrico.	5	6	Sec.3.2 66-91 199-218
	Repaso - Exámen Parcial	6	-	-
6	Régimen pluviométrico. Representaciones gráficas.	7	4,1	185-188
7	Estudio de sequías. Régimen de heladas.	8	6	281
8	Tiempo y enfermedades de las plantas.	9	6	42
9	Protección contra el viento	10	6	147
10	Tiempo y cosechas. Pronósticos. Calendarios.	11	2	-
	Repaso - Exámen Parcial	12	-	-
11	Fenología. Observaciones fenológicas.	13	2	
12	Estudio de microclimas. Perfiles.	14	2	
	Topoclimatología. Redes de observación.	15	6	378
	Exámen Final.			

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

ECOLOGIA	1740
En vigencia desde:	1975

2 U.

I. ALCANCE:

El estudiante aprende la importancia de las relaciones del medio ambiente con los organismos vivientes. Fuentes importantes de contaminantes y sus efectos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas de teoría y 1 hora práctica. El curso dura 15 semanas. Exige 3 horas de dedicación semanal por parte del estudiante, y se le acreditan 2 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1701 Hidrología.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Sistemas biológicos. Ecología como ciencia. Factores ambientales y biológicos. Ecosistemas. Contaminantes. Análisis Instrumental. Aspectos sociológicos, económicos y antropológicos. Legislación.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Sistemas Biológicos. Nociones de Biología macromolecular. Reinos vivientes. Complejidad creciente.
- 2) Ecología como ciencia. Conceptos. Factores ambientales y biológicos.
- 3) Ecosistemas naturales. Cadenas trópicas. Población. Vida acuática como ecosistema.
- 4) Consideraciones Generales acerca de los contaminantes. Metales pesados. Efectos. Mecanismos de acción. Fuentes.
- 5) Hidrocarburos como contaminantes. Los biocidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas). Aguas servidas. Índices califormes y virus entéricos. Mecanismos de acción y metabolismo de los biocidas.-
- 6) Estado actual y prospecciones. Detergentes. Naturaleza. Acción como fitonutrientes. Efluentes industriales y radioactivos.

2.-

- 7) Dinámica de los contaminantes. Ciclos. Descarga de los contaminantes en los ríos, en la atmósfera, océano y mares.
- 8) Análisis Instrumental. Los contaminantes y productos marinos.
- 9) Efectos de los contaminantes en animales silvestres. Mamíferos acuáticos. Aves e invertebrados.
- 10) Aspectos sociológicos, económicos y antropológicos. Legislación.

V. TEXTOS GUIA:

1. Nuestro pequeño Planeta Tierra, en Castellano, René Dubois.
2. Límite del Crecimiento, en Castellano, Daniel Meadows.
3. Una sola Tierra, René Dubos. Fondo de Cultura Económica. No. 1.-
4. Los Limites del Crecimiento. MRE. MRS. Meadows. Fondo de Cultura Económica. No. 2.-
5. La Célula clave de la Vida. Ernest Borek. Limusa Wileysa. México. No. 3
6. La Polución Atmosférica. Paúl Chavin. Qué Sé? Oikos-Tau. Barcelona No.4
7. Hacinamiento. Martín Sagrera. Monte Avila. No. 5
8. Energy And the Enviroment. Theodore Bronn. Charles E. Merrill Publishing Cy. Columbus Ohio. No. 6.-
9. La Crisis de Energía. Reed Millard. Editores Asociados. México. No. 7.-

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Sistemas Biológicos. Nociones de Biología macromolecular. Reinos vivos. Complejidad creciente.	1-2	3	17-76
2	Ecología como ciencia. Conceptos. Factores ambientales y biológicos.	3-4	-	Conceptos del Prof.
3	Ecosistemas naturales. Cadenas trópicas. Población. Vida acuática como ecosistema.	5	1	245-253 Conceptos del Prof.
4	Consideraciones Generales acerca de los contaminantes. Metales pesados. Efectos. Mecanismos de acción. Fuentes.	6	4	33-39 Conceptos del Prof.
5	Hidrocarburos como contaminantes. Los biocidas (insecticidas, fungicidas, Herbicidas). Aguas servidas. Indices califormes y virus entéricos. Mecanismos de acción y metabolismo de los biocidas.	7-8	1	86-97 Conceptos del Prof.
-	Repaso - Exámen	9	-	-
6	Estado actual y prospecciones. Detergentes. Naturaleza. Acción como fitonutrientes. Efluentes industriales y radioactivos.	10	1	97-103
7	Dinámica de los contaminantes. Ciclos.	11	-	Conceptos del Prof.
8	Análisis Instrumental. Los contaminantes y productos marinos.	12	1	104-116
9	Efectos de los contaminantes en animales silvestres. Mamíferos acuáticos. Aves e invertebrados.	13	1 2	31-44 114-151
10	Aspectos sociológicos, económicos y antropológicos. Legislación	14	1	83-117 Expl. Prof.

TEMA	D E S C R I P C I O N	SEMANA	TEXTOS	PAGINA
-	Exámen	15	4	106-110

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

PROGRAMACION II	1741
	1975
	3 U.

I. ALCANCE:

El alumno se familiariza con el lenguaje FORTRAN IV, y aprende a usarlo en aplicaciones diversas dentro del campo de la Hidrología y Meteorología.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teórica y 2 horas práctica semanal. El curso dura 15 semanas. Exige 5 horas mínimas de dedicación semanal por parte del alumno y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito 1714 Climatología. 0760 Programación.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Repaso general de lógica de programación y del lenguaje Fortran IV, instrucciones de Control Assing y Goto Asignado, Códigos de formatos E, E y T, factor de escala P, las instrucciones IMPLICIT, COMMON, y EQUIVALENCE, variables de arreglo, subprogramas. Datos Hidrometeorológicos. FUNTION y SUBROUTINE, instrucciones RETURN y END, entradas y salidas múltiples a una SUBROUTINA, dimensiones en tiempo de ejecución (tiempo objeto). Subprogramas de funciones matemáticas, subprogramas de servicio, usos de discos y cintas, utilities, uso de instrucciones básicas de control (sistemas operativos), ejercicios de aplicación en el procesamiento de datos Hidrometeorológicos.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Repaso general de lógica de programación y del lenguaje Fortran IV Básico.
- 2) Instrucciones de control ASSING y GO TO ASIGNADO. Código de formatos adicionales de la instrucción Format, tales como: Código de Formato E y D., Código de Formato T., Factor de Escala P. Lectura de instrucciones Format en tiempo de ejecución.

- 3) La instrucción IMPLICIT, COMMON, EQUIVALENCE. Orden de las variables en grupos de equivalencia.
- 4) Variables de arreglo, vectores y matrices: operaciones con variable de arreglo. Matrices mensuales de valores horarios, matrices anuales de valores diarios y matrices de varios años de valores mensuales de datos Hidrometeorológicos. Manipulación de la simbología aplicable a datos anormales como valores estimados o lagunas.
- 5) Subprogramas, nombre de los subprogramas, funciones, definición de función, referencia de las funciones.
- 6) Instrucciones función, subprograma función, instrucciones RETURN y END en subprogramas, argumentos.
- 7) Subprogramas SUBROUTINE, entradas múltiples a una SUBROUTINA la instrucción ENTRY, salidas múltiples de una subrutina.
- 8) Dimensiones en tiempo de ejecución (tiempo objeto). Subprogramas de funciones matemáticas. Subprogramas de servicio.
- 9) Uso de discos y cintas, UTILITIES, uso de instrucciones básicas de control. Ejercicios y ejemplos de aplicación en el procesamiento de datos Hidrometeorológicos. Determinación de niveles de revisión y niveles de calidad en datos Hidrometeorológicos según recomendaciones de la OMM.

V. TEXTOS GUIA:

- 1 °) Manual de Fortran IV (IBM)
- 2 °) Fortran Reference Manual (Burroughs)
- 3 °) Fortran Reference Manual (B1700 System)
- 4 °) Fortran IV. Carlos Domingo.

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Repaso de lógica de programación y del lenguaje Fortran IV Básico.	3	1,2,3,4	1-36, 38-40 1-1 a 11-6
2	Instrucciones de control Assing y Go To Asignado, Código de formatos adicionales de la instrucción Format, E.D.T., Factor de escala P.	4	2	5-2,7-15 7-16,7-26
3	La instrucción Implicit, Common, Equivalence, orden de las variables en grupo de equivalencia.	5	2,1	6-8,87-99
4	Variables de arreglo, vectores y matrices anuales de valores diarios. Simbología para datos anormales.	6-7	1	16-18
5	Subprogramas, nombre de los subprogramas, funciones, definición de funciones, referencia de las funciones.	8-9	1	104-106
6	Instrucciones función, subprograma función, instrucciones Retorn, end en subprogramas, argumentos.	10-11	1	106-110
7	Subprogramas Subroutine, entradas múltiples a una subrutina, la instrucción Entry, salidas múltiples de una subrutina. Exámen.	12-13	1	111-122
8	Dimensiones en tiempo de ejecución (tiempo objeto). Subprogramas de funciones matemáticas, subprogramas de servicios.	14	1	123
9	Uso de discos y cintas, Utilities, uso de instrucciones básicas de control, ejercicios y ejemplos de aplicación en el procesamiento de datos hidrometeorológicos. Exámen.	15	2	Apéndice C.

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

Estadística Aplicada	1742
En vigencia desde:	1975
	4 U.

I. ALCANCE:

La estadística aplicada proporciona las metodologías y técnicas más modernas en el análisis de la información hidrometeorológicas.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 3 horas prácticas semanales. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 4 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito: 1741 Programación II; 0214 Estadísticas para Ingenieros I.

III. PROGRAMA SINOPTICO :

Análisis de valores extremos. Inferencia Estadísticas. Regresión y correlación. Análisis de Series de Tiempo. Procesos Estocásticos. Introducción a la Estadística Bayesiana,

IV. PROGRAMA:

Tema :

- 1) Repaso de Estadística para Ing^oI.
- 2) Funciones de distribución de probabilidades más usadas en Hidrometeorología.
- 3) Análisis de valores extremos.
- 4) Distribuciones de muestreo.
- 5) Introducción a la teoría de decisión.
- 6) Inferencia Estadística. Estimación puntual.
- 7) Prueba de hipótesis. Errores tipo I y II.
- 8) Métodos no paramétricos en la prueba de hipótesis.

- 9) Regresión y correlación. Regresión Lineal. Método de los mínimos cuadrados. Distribución normal bivariable.
- 10) Análisis de series de tiempo. Análisis de Tendencia. Pruebas de dependencia.
- 11) Procesos estocásticos. Definiciones Básicas. Procesos Estacionarios. Cadenas de Markov. Procesos autoregresivos de primer orden.
- 12) Modelos Estocásticos de generación sintética de datos hidrometeorológicos. Aplicaciones.
- 13) Verificación de Modelos. Análisis de Variancia. Análisis Factorial.
- 14) Estadística Bayesiana. Aplicaciones.
- 15) Introducción a la toma de decisiones bajo incertidumbre. Aplicaciones.
- 16) Introducción al análisis espectral. Aplicaciones.
- 17) Regionalización de Información hidrometeorológica. Aplicaciones.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Apuntes del Profesor.
- 2° Probability, Statistics and Decisión for Civil Engineers.- J.R. Benjamín y C. Allin Cornel.
- 3° Mathematical Statistics.- J.E. Freund.
- 4° Stochastics Processes in Hidrology.- V. Yerjevich.
- 5° Synthetic Streamflows.- M.B. Fiering and B.B. Jackson.
- 6° Probability and Statistics in Hidrology.- V. Yerjevich.

VI. RECOMENDACIONES.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

ESTADISTICA APLICADA - 1742

76

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1-2	Repaso.Probabilidades	1	1	
3	Valores Extremos - Distribución de muestreo	2	1	
4-5	Introducción a la teoría de decisión	3	1	
6	Interferencias Estadísticas.	4	1	
7	Prueba de Hipótesis. Errores.	5	1	
8	Métodos no paramétricos en la prueba de hipótesis.	6	1	
9	Regresión y Correlación . Exámen.	7	1	
10	Análisis de serie de tiempo	8	1	
10	Tendencia. Reproducción	9	1	
11	Proceso s Estocásticos	10	1	
12	Modelos Estocásticos	11	1	
13-14	Verificación de Modelos.Estadística Bayesiana.	12	1	
15	Introducción a la toma de decisiones	13	1	
16-17	Introducción de análisis espectral . Regionalización de información. Hidrometeorológica.	14	1	
17	Aplicaciones. Exámen. Regionalización.	15	1	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

OCEANOGRAFIA	1711
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I.- ALCANCE:

La enseñanza de esta asignatura tiene por objeto darle al alumno los conocimientos generales sobre Oceanografía física en cuanto a las características generales de los océanos y mares, estudio de la plataforma submarina y la interacción océano-atmósfera.

II. INFORMACION GENERAL ::

La materia consta de 2 horas teóricas, 3 horas prácticas. El curso dura 15 semanas. Exige 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno y se le acreditan 3 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final.

III. PROGRAMA SINOPTICO :

Introducción a la Oceanografía. Orillas y Costas. Relieves submarinos. Composición del Agua de Mar. Contaminación de las Aguas del Mar. Distribución de las propiedades del agua del mar. Corrientes marinas. Mares. Olas.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Introducción. La Oceanografía. Ramas de la Oceanografía. Principios fundamentales. Distribución de tierras y mares.
- 2) Orillas y Costas. Clasificación de las orillas y las costas. Las playas. El relieve del océano. Características de los accidentes topográficos. Sedimentos marinos distribución.
- 3) Estudio del relieve submarino. Instrumental. Levantamientos batimétricos. Cálculos y representación.
- 4) El agua de mar. Naturaleza y composición. Constancia de la composición. Origen del agua de mar y su salinidad. Gases disueltos. Propiedades físicas del agua de mar.
- 5) Contaminación de las aguas del mar. Su importancia. Principales sustancias contaminantes. Distribución de la contaminación debida a las corrientes. Causas y efectos.

- 2 -

- 6) Estudio de la distribución de las propiedades del agua de mar. Distribución de la temperatura. Distribución de la salinidad. Variaciones de la salinidad. Distribución de la densidad.
- 7) Corrientes Marinas. Causas de las Corrientes. Tipos de corrientes. Corrientes oceánicas.
- 8) Mareas. Definición. Tipos de mareas. Aspectos generales de las mareas.
- 9) Las olas. Definición. Oleaje normal. Pronóstico del oleaje normal. Acción del viento sobre el mar. Esfuerzo del viento sobre el mar. Origen de los mares de leva. Fetchs y accesos del mar de leva. Pronóstico del Mar de Leva.

V. TEXTOS GUIA:

- 1° Introducción a la 'Oceanografía'. - R. Panzarini.
- 2° El Mar. V. Romanovski. C. Francis J. Bourcart.
- 3° Apuntes de Oceanografía. José I. Arroyo.
- 4° Oceanographi for Meteorologists - H.U. Sverdrup.
- 5° Tratado de Meteorología Náutica. - S. Hernández Yzal.
- 6° Estudio de los Mares de leva y su posible pronóstico.
L. Alfaro Rodríguez.
- 7° Instruction Manual for Oceanographic Observations. H.O. Pub.
No. 607 USN.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
OCEANOGRAFIA - 1711

79

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Introducción. La Oceanografía, ramas, principios fundamentales. Distribución de tierras y mares.	1	1-7	10-30 1-7
2	Orillas y Costas. Clasificación. Las playas. Relieve del fondo del océano. Características de los accidentes topográficos. Sedimentos marinos. Distribución.	2	1	30-35 36-42 52-71
3	Estudios del Relieve Submarino. Instrumental. Levantamientos Batimétricos. Cálculos y Representación Gráfica (Isobatas)	3-4	3-7	1-15 40-48
4	El agua de Mar. Naturaleza y composición. Constancia de la composición. Origen del agua de Mar y su salinidad. Gases disueltos. Propiedades físicas del agua de mar.	5-6	1	47-60
5	Contaminación de las aguas del mar. Su importancia. Principales sustancias contaminantes. Distribución de la contaminación debida a las corrientes. Causas y efectos. Exámen Parcial.	7-8	3	17-34
6	Estudio de la distribución de las propiedades del agua de mar. Distribución de la temperatura. Distribución de la salinidad. Variaciones de la salinidad. Distribución de la densidad.	9-10	1-7	65-84 29-32
7	Corrientes Marinas. Causas de las corrientes. Tipos de Corrientes. Corrientes oceánicas.	11	1-7	135-162 87-95
8	Mareas. Definición. Tipos de mareas. Aspectos generales de las mareas. Exámen Parcial.	12	2	264-275
9	Las olas. Definición. Oleaje normal. Pronóstico del oleaje normal. Acción			

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
	del viento sobre el mar. Esfuerzo del viento sobre el mar. Origen de los mares de leva. Fetchs y accesos del mar de leva. Posible pronóstico del mar de leva.	13-14-15	1-6	213-296 4-71

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

Administración de Recursos Hidrometeorológicos.	1744
En vigencia desde :	1975
	3 U.

I. - ALCANCE:

El alumno aprende los principios fundamentales de la administración aplicados a los problemas Hidrometeorológicos.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 2 horas prácticas semanales. El curso dura 15 semanas y exige 3 horas semanales de dedicación por parte del estudiante, y se le acreditan 3 Unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito 0301 Economía para Ingenieros. 1742 Estadística Aplicada.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. Leyes de agua. Planificación nacional y local. Funciones de objetivos. Economía de recursos. Tema de discusiones. Valor de datos. Objetivos Múltiples. Análisis de sistemas.

IV. PROGRAMA:

Temas:

- 1) Leyes de Agua. Nacionales e Internacionales. Vigencia y aplicaciones. Su importancia.
- 2) Planificación Nacional y local. Su recurso hidrometeorológico.
- 3) Funciones de Objetivos. Economía de Recursos.
- 4) Teoría aplicada de decisiones.
- 5) Valor de los datos. Su uso. Archivo, recolección y recuperación de datos. Sistema nacional y mundial de observación.
- 6) Objetivos múltiples. Método de Restricciones y Método de "Weighting factors". Usos múltiples.

- 2 -

7) Introducción al análisis de sistemas.

V. TEXTOS GUIA:

I. - Apuntes.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
ADMINISTRACION DE RECURSOS HIDROMETEOROLOGICOS 1744

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Leyes de Agua	1-2	1	
2	Planificación Nacional y local	2-3	1	
3	Funciones de objetivos	4-5	1	
4	Teoría aplicada de Decisión Exámen	6-7	1	
5	Valor de los datos	8-9	1	
6	Objetivos Múltiples	10-11-	1	
7	Introducción al análisis de Sistema	12-13-14	1	
	Repaso - Exámen	15	1	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

BIOLOGIA AGRICOLA	1745
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I. - ALCANCE:

El curso tiene como finalidad suministrar al futuro profesional en Hidrometeorología los conocimientos básicos de las ciencias agronómicas. Comprende los conceptos fundamentales sobre anatomía, morfología y reproducción en las plantas y animales. Asimismo, los factores adversos de plagas y enfermedades que afectan la producción agrícola.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia tiene 2 horas teóricas y 2 horas prácticas semanales, para un crédito de 3 Unidades. El curso dura 16 semanas y tiene como requisito haber cumplido 130 Unidades del pensum regular. Requiere 4 horas semanales de dedicación por parte del alumno. La nota definitiva se computa así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final.

III. PROGRAMA SINOPTICO :

Conceptos generales sobre anatomía, morfología, clasificación y procesos de reproducción en las plantas y los animales. Botánica económica. Genética y producción animal. Principales plagas y enfermedades que afectan los cultivos, los árboles forestales y los granos almacenados. Métodos de control y prevención.

IV. PROGRAMA:

Temas:

- 1) Anatomía y morfología de las plantas. El crecimiento y el desarrollo. Clasificación sistemática de los vegetales.
- 2) Los procesos de reproducción vegetal. Las semillas. Selección y prueba de rendimiento. Botánica económica.
- 3) Anatomía, histología y morfología de los animales. Grupos principales del reino animal.
- 4) La reproducción animal. Embriología y genética animal. Principales crías y productos. Animales silvestres.

- 2 -

- 5) Embriología, histología, fisiología y ecología de las principales plagas que afectan los cultivos tropicales.
- 6) Métodos de control utilizados en cultivos estacionales. Combate de plagas en frutales, pastos, plantas forestales y granos almacenados.
- 7) Importancia, causas y clasificación de las enfermedades en las plantas. Enfermedades fungosas y virosas.
- 8) Métodos de control fitopatológico. Enfermedades en cultivos comerciales.

V. TEXTOS GUIA:

I.- Apuntes.

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Anatomía y fisiología de las plantas	1-2	1	
2	Los procesos de reproducción vegetal	3-4	1	
3	Anatomía, histología y morfología de los animales.	5-6	1	
4	La Reproducción animal. Exámen	7-8	1	
5	Embriología, histología, fisiología y ecología de las principales plagas que afectan los cultivos tropicales.	9-10	1	
6	Método de control	11-12	1	
7	Enfermedades en las plantas. Examen	13-14	1	
8	Métodos de control fitopatológico.	15	1	
	FAB/gy			

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

AGRICULTURA GENERAL	1746
En vigencia desde:	1975
	4 U.

I.- ALCANCE:

La materia tiene como objetivo dar al profesional en Hidrometeorología un conocimiento adecuado sobre las labores de campo y de investigación que realiza el técnico agrícola. Cubre las tareas de preparación de tierras, la siembra, el cultivo, la cosecha y el almacenaje de productos agrícolas. También se estudia la influencia que los factores ambientales tienen sobre las diversas etapas del ciclo vegetativo de la planta.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia tiene 3 horas teóricas y 3 horas prácticas semanales, para un crédito de 4 Unidades. El curso dura 16 semanas y tiene como requisito haber cumplido 150 Unidades del pensum regular. Requiere 4 horas de dedicación semanal por parte del alumno. La nota definitiva se obtiene así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Conceptos sobre el campo agrícola. La preparación de tierras. Las siembras características. Ubicación y tamaño de parcelas. Cultivos estacionales, semipermanentes y permanentes. Mantenimiento y protección. La cosecha y los rendimientos. El almacenaje y transporte de los productos agrícolas.

IV. PROGRAMA:

Temas:

- 1) El campo agrícola. Preparación de tierras. Nivelación y drenaje. Equipos y métodos utilizados.
- 2) Ubicación y tamaño de las parcelas. Abonamiento y cultivo.
- 3) El proceso de siembra. Calidad de la semilla. Densidad de siembra. Epoca y condiciones ambientales dominantes.

- 2 -

- 4) Cultivos estacionales. Cereales, leguminosas y oleaginosas más importantes en el país. Ciclos vegetativos y requerimientos biológicos.
- 5) Cultivos semipermanentes y permanentes. Necesidades biológicas y ambientales. Manejo de huertos frutícolas.
- 6) La cosecha: época y manejo. Determinación de rendimientos. Análisis cualitativo y cuantitativo.
- 7) Almacenaje de productos agrícolas. Silos y graneros. Exigencias ambientales.
- 8) Procesamiento de productos agropecuarios. Problemas relacionados con el transporte y conservación de productos agropecuarios.

V. TEXTOS GUIA:

I. - Apuntes.

VI. PROGRAMA CALENDARIO
AGRICULTURA GENERAL - 1746

89

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	El Campo Agrícola	1-2	1	
2	Ubicación y tamaño de parcelas	3-4	1	
3	El proceso de siembra	4-5	1	
4	Cultivos Estacionales. 1er. Exámen	6-7	1	
5	Cultivos semipermanentes	8-9	1	
6	La cosecha, época y manejo	10-11	1	
7	Almacenaje de productos agrícolas	12-13-	1	
8	Procesamiento de productos agrícolas	14-15	1	
	2do. Exámen			

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

EDAFOLOGIA	1747
En vigencia desde:	1975
	3 U.

I. ALCANCE:

El alumno se familiariza con las características y parámetros de los suelos, necesarios para el manejo del complejo: "CLIMA - AGUA - SUELO - PLANTA", con fines de determinar los requerimientos de agua y/o necesidades de drenaje de los cultivos; enmarcado dentro de los lineamientos del uso y aprovechamiento racional de los recursos hidrológicos, edafológicos y de vegetación.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 3 horas teóricas y 2 horas práctica semanal. La duración del curso es de 15 semanas. Exige 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno, y se le acreditan 4 unidades. La evaluación es así: 40% del promedio de exámenes parciales; 20% del promedio de las prácticas y 40% de la calificación del examen final. Requisitos: Aguas Subterráneas (1703) y Agricultura General (1746).

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Introducción. Definición. Suelo Agrícola. Masa, densidad, porosidad, empaquetamiento y estructura. La aeración del suelo. Sistema agua - suelo - planta. El movimiento del agua en el suelo. Cambio en el suelo producidos por el agua. Manejo de suelos en la irrigación y drenaje. La conservación de suelos y aguas.

IV. PROGRAMA:

Tema :

- 1) Historia. Qué es la Edafología?
- 2) Clasificación de Suelos. Grandes grupos de Suelos en Venezuela.
- 3) Suelo Agrícola. El perfil físico del suelo. Profundidad del suelo hasta la roca.

2.-

Profundidad del suelo hasta el nivel freático. Capas de varias texturas. Capas cementadas y duras (plintitas, hardpans). Capas compactadas. El esqueleto del suelo y sistema estructural del suelo. Los componentes sólidos. Los componentes líquidos. Los componentes gaseosos. Las partículas del suelo, los agregados y la dispersión. La textura del suelo. Importancia de su conocimiento. Los sistemas de clasificación textural. Los tamaños de los tamices. Las clases texturales del suelo. Preparación de las muestras para el análisis textural. La Sedimentación, la Ley de Stokes. La velocidad constante terminal. El diámetro promedio efectivo. La densidad de la suspensión. Ecuación de Fischer-Oden. Métodos de pipeta para el análisis de tamaño de las partículas. Método de la Sociedad Norteamericana de Agronomía, usando el hidrómetro de Bouyucos.

- 4) Masa, densidad, porosidad, empaquetamiento y estructura. La masa. El peso. La humedad gravimétrica del suelo, su importancia en los análisis de suelos. Masa del suelo secado al horno (105°C) como base para calcular porcentajes gravimétricos. Densidad de los sólidos. Densidad aparente. Efecto de la humedad y la compactación sobre la densidad aparente. Humedad volumétrica del suelo. Su importancia en Hidrología Agrícola. El volumen específico. La porosidad total del suelo. Efecto de la compactación y la humedad sobre la porosidad. Influencia del empaquetamiento de las partículas del suelo, el tamaño y forma de ellas sobre la porosidad. El espacio aéreo del suelo. El espacio aéreo y el crecimiento de la planta. Definición de la estructura del suelo. La estructura macroscópica. La estructura microscópica. La estructura microscópica y la floculación.
- 5) La aeración del suelo. Influencia de la aeración en la absorción de agua. Consumo de aire en el suelo. El aire y el crecimiento de la planta. Composición del aire del suelo. Concentración crítica del oxígeno necesario para las raíces de las plantas. Procesos físicos relacionados con el intercambio de los gases entre el suelo y la atmósfera. El proceso de difusión, la ley de Fick. La aplicación de las leyes de difusión en el suelo. La difusividad de gas del suelo. Algunos trabajos experimentales sobre la difusión en el suelo.
- 6) Sistema agua-suelo-planta. Definición de la consistencia del suelo. Los tipos de consistencia. Variación con humedad de la consistencia. La plasticidad del suelo. Definición de cohesión. Definición de adherencia. Propiedades del agua: el agua como líquido polar. Propiedad dieléctrica del agua. La viscosidad del agua. La tensión superficial. El ángulo de contacto líquido-sólido. La presión hidrostática. Regla del signo de la presión hidrostática. El ascenso capilar. Definición y significado de la superficie específica. Determinación de la superficie específica. Ecuación B.E.T. La adsorción del vapor de agua por el suelo. Curvas de adsorción del vapor de agua. La relación adsorción-desorción, la histéresis. Tipo de agua en el suelo. Suelo saturado, agua capilar, agua gravitacional, humedad del suelo secado al aire,

3.-

suelo secado al horno, capacidad de campo, porcentaje de $1/3$ de bar, porcentaje $1/10$ de bar, porcentaje de 15 bars. Clases de agua de interés histórico: Agua higroscópica y el equivalente de humedad. Variaciones del contenido de agua en los suelos. La humedad volumétrica expresada como lámina de agua. La atracción agua-suelo. La succión matricial del agua del suelo. Relación entre la succión matricial y el pF. El manómetro. El tensiómetro de agua. El tensiómetro de reloj. El potencial de presión de agua (o potencial capilar o matricial). El potencial de gravedad del agua. El potencial hidráulico del agua. El equilibrio estático de agua en una columna de suelo mojado. La ley hidrostática de Buckingham. El caso de la maceta mojada. Curvas de retención de agua en el suelo. La histéresis en el proceso adsorción-desorción de agua. La succión osmótica del agua. La succión total y el crecimiento de la planta. Métodos para medir el agua en el suelo; gravimétrico - tensiométrico, bloques de yeso, bloques de nylon, método de neutrones y la atenuación de rayos gamma. El agua del suelo y el crecimiento de la planta. La capacidad de campo. El punto de marchitez permanente. El porcentaje de $1/10$ y $1/3$ de bar de succión matricial. El porcentaje de 15 bars, succión matricial. El agua aprovechable por las plantas. La disponibilidad de agua para la planta entre $1/3$ y 15 bars de succión. El almacenaje por el suelo de agua aprovechable. El sistema gravimétrico para expresar el agua aprovechable. El sistema volumétrico para expresar el agua aprovechable. La importancia de expresar la humedad del suelo en términos de succión en lugar de en términos de porcentaje de humedad. La floculación. La Planta. Metabolismo de agua en las plantas. Marchitamiento y muerte por deshidratación. Efectos fisiológicos del exceso de agua. Requerimiento de agua de las plantas y metodología de cálculo.

- 7) El movimiento del agua en el suelo. La infiltración. Infiltrómetros. Ecuaciones de infiltración. Succión matricial de agua versus la profundidad durante la infiltración. Efecto de la humedad inicial del suelo sobre el ritmo de infiltración. Infiltración en capas estratificadas del perfil. La ley de emergencia de agua de Richards. Ecuación de Bernoulli. Ley de Darcy. Carga de presión, carga de gravedad y la carga hidráulica. Gradiente hidráulico. Conductividad hidráulica. Clases de conductividad hidráulica, La permeabilidad intrínseca del suelo. La conductividad y la distribución de los tamaños de los poros. Ecuación vectorial de Darcy. Análisis de los tipos de flujo de agua. Soluciones de la ecuación de Darcy. Las presuposiciones de Dupuit. Requisitos para el drenaje de los cultivos. Ecuaciones de drenaje. Flujo no saturado. La evaporación del suelo.
- 8) Cambios en el suelo producidos por el agua. Material que transporta el agua. Factores que influyen en la capacidad. Factores que afectan la obtención de material por erosión. Sedimentación del material. El proceso de erosión. Tipos y grados de erosión. Simbología y representación gráfica. Me-

dición de la erosión.

- 9) Manejo de suelos en la irrigación y drenaje. Evaluación de los suelos para planear y administrar el riego. Evaluación de la calidad del agua para riego. La morfología del suelo y el diseño para drenaje. La capacidad para drenarse del suelo. Relaciones agua-suelo-planta en suelos salinos. Las relaciones agua-suelo-planta en el manejo de cuencas hidrográficas.
- 10) La conservación de suelos y aguas. Técnicas de conservación de suelos y aguas a nivel de cuenca hidrográfica. Técnicas de conservación de suelos y aguas a nivel de finca agropecuaria.

V. TEXTOS GUIA:

1°) BUCKMAN, H.O. y BRADY, N.C.

2°) Apuntes.

VI. PROGRAMA CALENDARIO

EDAFOLOGIA - 1747

94

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1.	Historia. Introducción. Definición	1	2	
2.	Clasificación de Suelos. Grandes Grupos de Suelos en Venezuela	2	2	
3.	Suelo Agrícola	3	2	
4.	Masa, densidad, porosidad, empaquetamiento y estructura	4	2	
5.	La aeración del Suelo	5		
6.	Sistema Agua-Suelo-Planta	6-7-8	2	
-	Repaso - Exámen	9	2	
7.	El movimiento del agua en el Suelo	10-11	2	
8.	Cambios en el suelo producidos por el agua	12	2	
9.	Manejo de suelos en la irrigación y el drenaje	13	2	
10.	Conservación de Suelos y Aguas	14	2	
	Repaso - Exámen	15	2	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología e Hidrología

FISIOLOGIA VEGETAL Y	1748
ANIMAL. En vigencia desde	1975
	4 U.

I. ALCANCE:

La materia tiene como objetivo dotar al estudiante de los conocimientos básicos indispensables sobre la estructura, composición y procesos fisiológicos que ocurren en plantas y animales; su desarrollo y adaptación al medio; influencias que sobre ellos ejercen los elementos del clima y del suelo.

II. INFORMACION GENERAL:

El curso comprende 3 horas de teoría y 2 de práctica semanales, para un crédito de 4 Unidades. La duración es de 15 semanas. Requiere 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno. La nota definitiva se obtiene así: 40% del promedio de los exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Como requisitos tiene Biología Agrícola (1745).

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Conceptos fundamentales sobre Fisiología. La estructura celular. Transpiración. Movimiento del agua dentro de la planta. La fotosíntesis. La respiración. Análisis químico y composición de las plantas. Las sales minerales. Los microelementos: papel fisiológico. El balance calórico en los animales. La alimentación. Efecto de factores ambientales.

VI. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Bosquejo histórico de la Fisiología Vegetal. Importancia. Relación con ciencias físicas y ciencias agrícolas. Bibliografía.
- 2) Conceptos fundamentales: solución, pH, sistema coloidal, difusión, ósmosis, inhibición.
- 3) La estructura celular. Funciones.
- 4) La pérdida de agua en las plantas. Transpiración: factores que la influyen.

2.-

- 5) El movimiento del agua dentro de la planta. Absorción. Relación suelo-agua-planta. Distribución interna del agua. La marchitez.
- 6) La fotosíntesis. Productos resultantes. Mecanismo y medición de la fotosíntesis. Factores que afectan el proceso.
- 7) La respiración: aerobia y anaerobia. Cociente respiratorio. Enzimas respiratorias.
- 8) Análisis químico y composición de las plantas. El suelo como fuente de elementos minerales.
- 9) Utilización de las sales minerales. Micro y macroelementos; su papel fisiológico.
- 10) Nociones de fisiología animal. El balance calórico. La alimentación. Efecto de factores ambientales sobre el desarrollo y producción animal.

V. TEXTOS GUIA:

- 1) BOONER & GALSTON. "Principios de Fisiología Vegetal". Edit. Aguilar. Madrid, 1967.
- 2) Apuntes.-

VI. PROGRAMA CALENDARIO
FISIOLOGIA VEGETAL Y ANIMAL- 1748

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Bosquejo histórico de la Fisiología Vegetal.	1	2	
2	Conceptos Fundamentales.	2	2	
3	La Estructura Celular	3	2	
4	Pérdida de Agua en las Plantas	4	2	
5	Movimiento del agua dentro de las plantas.	5-6	2	
6	Fotosíntesis - Exámen	7-8	2	
7	La Respiración	9	2	
8	Análisis químicos y composición de las plantas.	10-11	2	
9	Utilización de las sales minerales.	12-13	2	
10	Nociones de Fisiología animal - Exámen	14-15	2	

Universidad Central de Venezuela
08 Facultad de Ingeniería
01 Escuela de Ingeniería Civil
17 Depto. Meteorología

ECOLOGIA AGRICOLA	1749
En vigencia desde:	1975
	3 U

I.- ALCANCE:

La materia tiene como objetivo el estudio de los principios de la planificación ecológica en el campo agropecuario, dando particular importancia a la zonificación de cultivos y a la influencia que los factores biofísicos (clima - suelo - especie) y socioeconómicos tienen sobre la producción y rendimientos agrícolas.

II. INFORMACION GENERAL:

La materia consta de 2 horas teóricas y 3 horas prácticas semanales, para un crédito de 3 unidades. El curso dura 15 semanas. Requiere 5 horas de dedicación semanal por parte del alumno. La nota definitiva se obtiene así: 40% del promedio de exámenes parciales, 20% del promedio de las prácticas y 40% del examen final. Requisito 1742 Estadística Aplicada. 1746 Agricultura General.

III. PROGRAMA SINOPTICO:

Principios de la Ecología Agrícola. Interrelaciones clima-suelo-especie. Cuantificación de factores edafo y fenoclimáticos. Clasificación de tierras. Planificación ecológica. Zonificación de cultivos. Regionalización agrícola. Estudio de rendimientos: técnicos y ensayos. Diseños para rendimientos máximos. Simulación y análisis de sistemas.

IV. PROGRAMA:

Tema:

- 1) Principios y objetivos de la Ecología Agrícola. Interrelaciones clima - suelo - especie. Rangos y óptimos ecológicos de especies agrícolas.
- 2) Cuantificación de factores edafoclimáticos y fenoclimáticos en el rendimiento. Ensayos regionales y periódicos.
- 3) Clasificaciones agroclimáticas. Tipos agroclimáticos de especies. Zonificación agroclimática.

2.-

- 4) Clasificación de tierras. Uso potencial de la tierra. Predicción de rendimientos: principios.
- 5) Planificación ecológica. Zonificación de cultivos y regionalización agrícola.
- 6) Metodología de la zonificación. Áreas aptas para cultivos y ganadería. Jerarquización en función del gradiente marginal óptimo de producción.
- 7) Análisis multivariantes aplicados a la zonificación de cultivos.
- 8) Cuantificación del producto. Relaciones edafoclimáticas. Rendimiento. Técnicas y ensayos de punto y línea.
- 9) Variables de mayor efecto explicativo del rendimiento. Técnicas. Extrapolación de punto a área.
- 10) Parcelas de rendimiento máximo. Diseños experimentales más efectivos.
- 11) Simulación y análisis de sistemas aplicados a la detección de rendimientos.

V. TEXTOS GUIA:

- 1) Contribución a la metodología de la zonificación ecológica de cultivos Anuales. J. García Benavides. IICA, Turrialba (1972) Turrialba, Costa Rica.
- 2) Life zone ecology. L.R. Holdridge. Tropical Science Center (1967) San José, Costa Rica.
- 3) Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de San Juan y sus causas. A. De Fina, F. Gianetto y L. Sabella (1962) Publ. del I.N.T.A., Buenos Aires, Argentina.
- 4) Revista Agronomía Tropical, Maracay, Venezuela: Vol.18 (1968): Clima Agrícola del cafeto y zonas potenciales en los Andes de Venezuela (J. García B.) Vol.18 (1968): Regiones mesoclimáticas en el centro y oriente de Venezuela (J. Sánchez C. y J. García B.) Vol. 19 (1969): Zonificación de *Phaseolus vulgaris* en función de su régimen hídrico (J. García B.) Vol.21 (1971): Clima agrícola de *Citrus sinensis* (J. García B.)

3.-

Vol. 24 (1974): El análisis de factores múltiples aplicado a la zonificación ecológica de cultivos (J. García B.)

TEMA	DESCRIPCION	SEMANA	TEXTO	PAGINA
1	Principios y objetivos. Interrelaciones. Rangos.	1	1	
2	Cuantificación de factores. Ensayos regionales.	2	Apuntes	
3	Clasificaciones agroclimáticas. Zonificación agroclimática.	3	4 (19)	
4	Clasificación de tierras. Predicción de rendimientos.	4	2	
5	Planificación ecológica. Zonificación de cultivos. Regionalización agrícola.	5	1,3	
	Exámen Parcial	6	-	
6	Metodología de la zonificación. Gradiente marginal óptimo de producción.	7	1	
7	Análisis multivariantes en la zonificación.	8	4 (24)	
8	Cuantificación del producto. Rendimiento. Técnicas y ensayos de punto y línea.	9	Apuntes	
9	Variables del rendimiento. Extrapolación de punto a área.	10	Apuntes	
10	Parcelas de rendimiento máximo.	11	Apuntes	
	Exámen Parcial.	12	--	
11	Simulación y análisis de sistemas aplicados a la detectación de rendimientos.	13-14	Apuntes	
	Repaso general.	15		

TRABAJO ESPECIAL O MATERIAS ELECTIVAS TECNICAS

El estudiante puede optar entre hacer el Trabajo Especial o cursar materias electivas técnicas que le sumen ocho (8) unidades.

Trabajo Especial:

Requiere de parte del alumno una actividad equivalente aproximado a 252 horas de trabajo dedicados a un tema que corresponda a la respectiva especialidad, el tema será propuesto al Consejo de la Escuela respectiva.

Materias Electivas Técnicas:

La inscripción y escogencia de estas materias serán bajo los criterios siguientes:

1. El estudiante debe haber aprobado 140 unidades.
2. La elección de las materias que van a sustituir al Trabajo Especial debe hacerse con la asesoría de un Profesor Guía escogido por el estudiante entre los miembros del Personal Docente del Departamento, y luego las materias deben ser sometidas al Consejo de Escuela en la planilla al efecto y con la firma del Profesor Guía y el Jefe del Departamento.
3. Las materias escogidas por el estudiante, con la asesoría del Profesor Guía, deben guardar cierta relación entre sí, de forma de profundizar en algún tema de su interés.
4. Se considera como materia electiva técnica cualquier materia de carácter técnico de pre-grado o post-grado que no aparezca en el pensum regular de la opción como materia obligatoria.
5. Si por algún motivo el estudiante tiene unidades de Electivas Técnicas aprobadas en exceso, de las que existen en el Pensum de la opción en el momento de la solicitud, éstas no podrán ser utilizadas para sustituir al Trabajo Especial.

PROGRAMAS SINOPTICOS DE LAS MATERIAS QUE NO SE DICTAN EN EL DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA PERO QUE PERTENECEN A SUS PENSAS DE ESTUDIOS.

MATERIA:CODIGO:

IDIOMAS

0101

(Inglés) Capacitación de los alumnos para la lectura y consulta de textos. Repaso gramatical basado en el estudio de la sintaxis inglesa. El estudio gramatical será circunstancial y no formal, motivado siempre en las dificultades que se encuentran en los textos.

HUMANIDADES

0110

Ciertos tópicos de lógica, filosofía, sociología y antropología.

ANALISIS MATEMATICO I

0201

Funciones. Algebra de funciones. Composición de funciones. Espacios vectoriales $\mathbb{R}^2$. Geometría analítica en $\mathbb{R}^2$. Límite, continuidad y diferenciabilidad de funciones de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}$. Teoremas del valor medio del cálculo diferencial. Regla de L Hospital.

GEOMETRIA DESCRIPTIVA Y DIBUJO I

0511

Proyección. Doble proyección ortogonal. Recta. Plano. Problemas métricos. Cambios de plano de proyección. Rotación. Rebatimiento. Proyección de una circunferencia. Sólidos. Sólidos regulares. Construcción de cilindros y conos. En la clase práctica se enseña el uso de los útiles de dibujo y se exige la presentación nítida de los problemas.

ANALISIS MATEMATICO II

0202

Secciones cónicas. Trazado de curvas. Funciones trascendentales. Función primitiva e integral indefinida. Métodos de integración. Integral definida. Propiedades. Aplicaciones. Teorema fundamental del cálculo.

FISICA I

0311

Magnitudes físicas, sus dimensiones y sus unidades. Cinemática del punto. Movimiento rectilíneo y en trayectoria curva. Movimiento en el plano. Dinámica del punto. Leyes de Newton. Sistemas de unidades. Rozamiento, trabajo y energía. Conservación de la energía. Masa y energía. Conservación de la cantidad de movimiento. Choques. Impulsión y cantidad de movimiento. Cinemática de rotación. Dinámica de rotación. Conservación del momento angular. Oscilaciones. Relación entre movimiento circular uniforme. Gravitación. Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal de Newton.

MATERIA:CODIGO:

QUIMICA I

0411

Gráficos y ecuaciones. Precisión y cifras significativas. Estructura atómica. El núcleo. Ecuaciones químicas. Estequiometría. Tipos de enlace químico. El enlace covalente. Gases ideales y gases reales. Teoría cinética. Estructuras cristalinas. Líquidos. Presión de vapor. Propiedades de las soluciones. Elementos de termodinámica.

GEOMETRIA DESCRIPTIVA Y DIBUJO II

0512

Proyección oblicua. Sección plana de los sólidos. Desarrollo de sólidos. Penetración de sólidos. Esfera. Tangencia. Iluminación y sombra. Axonometría. Proyección acotada. En la clase práctica se exige correcta presentación de los problemas y de dan las nociones sobre su aplicación profesional.

ANALISIS MATEMATICO III

0203

Breves nociones sobre algebra lineal. Transformaciones lineales. Matrices. Determinantes. Espacios vectoriales. Aplicaciones de R^n en R , de R en R^n , de R^n en R^m . Límites, continuidad y diferenciabilidad. Nociones sobre geometría diferencial en R^3 . Cuádricas.

FISICA II

0312

Desarrollo histórico del estudio de la electricidad. Carga eléctrica. Conductores y aisladores. Conservación de la carga eléctrica. Campo eléctrico. Ley de Gauss. Relación entre la Ley de Gauss y Coulomb. Potencial eléctrico. Condensadores y dieléctricos. Corrientes eléctricas y resistencias. Ley de Ohm. Energía de un circuito eléctrico. Fuerza electromotriz y circuitos. Ley de Kirchoff. Campo magnético. Efecto de Hall. Ley de Ampère. Ley de Biot-Savart. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz producida por movimiento. Potencial y el flujo magnético. Inductancia. Circuito con resistencia y autoinducción. Propiedades magnéticas de la materia. Ley de Gauss en magnetismo. Oscilaciones electromagnéticas. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting.

QUIMICA II

0412

Equilibrio químico. Cinética química. Equilibrios en solución. Ácidos y bases. Electroquímica. Electrólisis. Pilas galvánicas. Reacciones de oxidoreducción. Químicas de los grupos del sistema periódico y elementos de transición. Estructura y reacciones de no metales. Naturaleza de los metales u aleaciones. Química orgánica. Química nuclear. Laboratorio: práctica de medidas de índole física. Punto de fusión. Punto de ebullición. Destilación. Peso equivalente. Volumetrías. Determinación de cationes.

ANALISIS MATEMATICO IV

0204

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones lineales de orden con coeficientes constantes.

MATERIA:CODIGO:

MECANICA

0307

Introducción. Cinemática de la partícula. Cinemática del sólido: caso plano y tridimensional. Cinemática del movimiento relativo. Principios de la mecánica. Dinámica relativa de la partícula. Ecuaciones universales: cantidad lineal y angular del movimiento. Trabajo y energía. Dinámica de la partícula. Vinculaciones. Dinámica del cuerpo rígido. Matriz de inercia. Ecuaciones de Euler. Caso del movimiento plano. Estática. Momento. Torsor. Armaduras y estructuras.

PROGRAMACION

0760

Introducción a la computación. Diagrama de flujo. Codificación de la información. Constantes y variables enteras reales y alfanuméricas. Variables simples y de arreglo. Funciones intrínsecas o de biblioteca. Expresiones aritméticas y lógicas. Instrucciones de asignación aritmética y lógica. Instrucciones de control. Instrucciones de entrada y salida. Subprogramas. Instrucciones declarativas. El delineador digital. Descripción y uso.

ESTADISTICA PARA INGENIEROS

0214

Generalidades. Probabilidad. Variable aleatoria. Distribuciones. Nociones sobre muestreo. Estimación.

METODOS DE CALCULO

0208

Teoría y aplicación del cálculo numérico. Funciones trascendentes. Tablas de funciones naturales y logarítmicas. Distintos métodos de interpolación. Métodos aproximados para la obtención de raíces de una ecuación. Iteración. Métodos de Newton y de Ruffini/Horner. Métodos gráficos. Diferenciación numérica y gráficas. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sistemas de ecuaciones lineales. Series armónicas. Nociones de estadística y probabilidades.

GEOLOGIA FISICA

3110

La naturaleza y alcance de la Geología Física. Materia y energía. Minerales. Actividad ígnea. Rocas ígneas. Meteorización y suelos. Rocas sedimentarias. Metamorfismo y rocas metamórficas. Tiempo geológico. Erosión en las laderas. Agua corriente. Agua subterránea. Glaciación. Desiertos. Océanos y costas. Lagos y pantanos. Terremotos. El interior de la tierra. Deformación de la corteza terrestre. Montañas y formación de montañas. Paleomagnetismo. Migración continental y placas tectónicas. Recursos naturales. El hombre y su ambiente. La luna, cráteres terrestres, tectitas. El lugar de la tierra en el espacio.

PRACTICA: Determinación de los minerales más comunes. Determinación de las rocas más comunes. Lectura de mapas geológicos. Secciones geológicas. Determinación de la profundidad de un estrato. Determinación del afloramiento de un estrato. Problemas de los tres puntos. Determinación del espesor de un estrato. Determinación del buzamiento verdadero.

MECANICA FLUVIAL

1309

Propiedades de los sedimentos. Movimiento incipiente del sedimento. Suspensión turbulenta y transporte de sedimentos. Deformaciones del fondo de un canal erosionable. Resistencia

lencia. Interés compuesto. Fórmulas y tablas. Costo anual-período de análisis. Valor presente. Rendimiento de proyectos. Comparaciones múltiples. Incertidumbre-probabilidades. Estudio para obras públicas. Razón beneficio-costos. Depreciación-patrones. Problemas.

CANALES

1361

Principios básicos del movimiento del agua en canales abiertos. Clases de regímenes. Energía específica. Régimen uniforme y permanente. Régimen no uniforme gradualmente variado. Características generales, clasificación y análisis de perfiles de agua. Secciones de control. Cálculo de perfiles de agua por métodos de aproximaciones sucesivas y por integración directa. Régimen no uniforme rápidamente variado. Análisis de transiciones. Transiciones en régimen subcrítico. Transiciones en régimen supercrítico. Transiciones de régimen subcrítico a régimen subcrítico. El resalto hidráulico. Cámaras disipadoras.

SANEAMIENTO AMBIENTAL

1410

Este curso comprende esencialmente el estudio de enfermedades transmisibles y su control mediante las medidas de saneamiento del medio físico.

CONTAMINACION ATMOSFERICA

1413

Meteorología y contaminación de la atmósfera. Origen y naturaleza de los contaminantes atmosféricos. Estudio de los niveles de contaminación. Técnica de muestreo. Métodos de análisis. Efectos de la contaminación del aire sobre los animales, efectos sobre las plantas. Aspectos económicos y financieros de la contaminación atmosférica. Legislación y normas sobre contaminación del aire.

CONSTRUCCIONES DE CAMPO

1611

Introducción a la Ingeniería Civil. Diseño y construcción de estructuras sencillas de madera y acero. Teoría elemental del concreto simple y armado. Instalaciones sanitarias. Instalaciones eléctricas. Movimiento de tierras. Técnicas constructivas.

ACUEDUCTOS Y CLOACAS

1450

Los conocimientos adquiridos permiten al estudiante analizar los diversos problemas que se presentan en el estudio, diseño y construcción de acueductos y cloacas.