



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

PLAN DE ESTUDIO

Identificación	Código SIPE	Descripción		
Tipo de Curso	028	Tecnólogo		
Plan	2022			
Orientación	62A	Meteorología		
Modalidad	Presencial			
Requisitos de Ingreso	Egresados de la Educación Media Superior en sus diferentes modalidades			
Duración		Horas totales:	Horas semanales:	Semanas:
	Técnico	1728	Entre 21 y 33	16
	Tecnólogo	2784		
Perfil de Egreso	<p><u>Competencias Técnico Superior Observador Meteorológico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener la vigilancia meteorológica en superficie de las zonas circundantes a las estaciones meteorológicas. - Observar y registrar fenómenos y parámetros meteorológicos de acuerdo con las claves que debe de emitir. - Velar por la calidad del desempeño de los sistemas y de la información meteorológica. - Realizar mantenimiento del equipamiento e instrumental meteorológico. - Comunicar la información meteorológica que codifique a usuarios internos y externos. <p><u>Competencias Tecnólogo en Meteorología</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar y vigilar de forma continua y eficaz las condiciones meteorológicas y climáticas sobre el territorio nacional, espacio aéreo y aguas jurisdiccionales. - Elaborar y suministrar informes meteorológicos y pronósticos del tiempo a diferentes plazos y escalas, tanto para la población general, como especiales aeronáutica y marítimos - Realizar procesamiento de datos climatológicos, elaboración de análisis, informes y productos, así como la prestación de servicios climáticos a diversos plazos, escalas y escenarios climáticos. - Velar por la calidad de la información y los servicios meteorológicos. 			

	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar operaciones de mantenimiento y montaje de instalaciones meteorológicas - Colaborar con investigaciones y estudios en el campo de la meteorología aplicada. - Emitir avisos y alertas sobre fenómenos peligrosos para la población, aviación y navegación. - Comunicar información meteorológica a usuarios internos y externos. 			
Certificación	Créditos Educativos	Técnico Superior en Meteorología 170 Tecnólogo en Meteorología 266		
	Título	Técnico Superior en Meteorología Tecnólogo en Meteorología		
Fecha de presentación: 15/12/2022	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha

ANTECEDENTES:

El 5 de julio de 1895 comenzó a funcionar en la Ciudad Vieja la Estación Meteorológica del Antepuerto. Tenía carácter oficial y era la encargada de realizar los estudios climatológicos en la bahía de Montevideo para la reforma del nuevo puerto. Por esto, esta fecha se considera como el punto de partida del actual Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET).

El Instituto es el representante oficial ante la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo de las Naciones Unidas, y es autoridad meteorológica respecto a la aviación ante la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Historia.

Fue por 1882 que en el colegio Salesiano Pío Nono de Villa Colón instaló un Observatorio Meteorológico y Climatológico. A su frente fue elegido el profesor Luis Morandi, un apasionado por la exactitud en las observaciones que es considerado el padre de la Meteorología en Uruguay. Nacido en Lombardía en 1867, donde se formó en Ciencias Meteorológicas, llegó a Uruguay antes de cumplir 20 años. Durante 15 años, entre 1885 y 1900 estuvo a cargo del Observatorio Meteorológico del Colegio Pío. En 1901 Morandi pasó a hacerse cargo del Observatorio Municipal del Prado, inaugurado ese año.

En 1925 se fundó el Observatorio Nacional, que agrupaba al del Prado y al del Puerto. Según algunos documentos, el coronel de Ingenieros español Félix de Azara, quien llegó a Montevideo en 1778 desde su tierra, fue quien hizo las primeras y rudimentarias observaciones sobre el clima de la ciudad. Y el presbítero Dámaso Antonio Larrañaga también hizo observaciones meteorológicas entre 1808 y 1823. Entre los colaboradores del Observatorio estuvo el relator Carlos Solé, quien siendo muy joven fue el responsable de divulgar los pronósticos a la prensa. Luego, en sus épocas de relator, acostumbraba a comenzar la emisión comentando - con rigurosidad - el estado del tiempo. En la década del 20, el Observatorio ya como "Servicio Meteorológico del Uruguay" pasó a alojarse en el tercer piso de la Facultad de Humanidades y Ciencias.

En 1970 se instaló en su actual edificio, ubicado en la calle Javier Barrios Amorín, donde antes funcionaba el Sanatorio Uruguay. Durante varios años los análisis y estudios meteorológicos que generó fueron publicados en el almanaque del Banco de

Seguros y en la revista de la Junta Nacional de Meteorología, una publicación que comenzó a editarse en 1942. También en medios nacionales y extranjeros.

En 1934 pasó a la órbita del Ministerio de Defensa Nacional (MDN). Desde 1950, Uruguay integra la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo dependiente de las Naciones Unidas. También comenzó entonces la protección de vuelos en el recién inaugurado Aeropuerto Nacional de Carrasco.

Presente.

Actualmente, luego de varias denominaciones diferentes, este organismo pasó a llamarse Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), salió de la órbita del MDN en el año 2013, por la ley No. 19.158, como servicio descentralizado pasando a relacionarse con el Poder Ejecutivo, con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), hasta el año 2020 que se crea el Ministerio de Ambiente (MA) quedando vinculado jerárquicamente al mismo.

La Escuela de Meteorología del Uruguay (EMU) fundada en el año 1944, bajo la órbita de la ex Dirección Nacional de Meteorología, fue creada para cubrir las necesidades operativas básicas, pilar fundamental de la Meteorología y estaba constituida de manera principal por los Observadores Meteorológicos.

Para ello, la EMU ofrecía los cursos de Meteorólogo Técnico Nivel Inicial (ex-Clase III), público y gratuito, de 1 año de duración, el Curso de Meteorólogo Técnico Nivel Intermedio (ex-Clase II básico) básico y Técnico Nivel Superior Orientado (ex Clase II Orientado) con sus dos orientaciones (sinóptica y climatológica), ofreciendo un nivel de formación técnico y profesional operativa en Meteorología, el cual totaliza tres años de formación específica.

Las principales tareas del curso de Meteorólogo Técnico nivel Inicial (ex Clase III) eran las de control de calidad de los datos de observación, calibración y custodia técnica del instrumental, preparación y comprobación de resúmenes de parámetros meteorológicos, asistencia al personal de las clases superiores en la preparación de mapas y diagramas operativos, asistencia al personal de las clases superiores en la provisión de servicios.

Las principales funciones del Meteorólogo Técnico nivel Superior eran el desarrollo y gestión de redes y sistemas de observación, el desarrollo de los medios y servicios de telecomunicación y procesamiento de datos, análisis e interpretación de datos, provisión

a los usuarios de información meteorológica apropiada y coordinación de las actividades del Servicio de Meteorología con otras de carácter interdisciplinario.

FUNDAMENTACIÓN

La carrera de Tecnólogo en Meteorología, con su título intermedio de Técnico Superior en observaciones meteorológicas constituye una formación de Nivel Superior, la que tiene como propósito que sus egresados posean una sólida formación científica, técnica, social y profesional que los capacite para comprender actividades inherentes a las áreas de especialización.

Inmersas en una realidad cambiante, ambas orientaciones han evolucionado informalmente con el paso del tiempo, adaptándose a las necesidades de la sociedad a la que sirven.

Este Plan de estudios presenta las bases que hacen posible la formación sostenida de graduados de nivel terciario, fomentando y haciendo viable el adecuado tratamiento de los problemas del área y un mejor aprovechamiento de las oportunidades que se le presentan al Uruguay y a la región, en estos campos de aplicación. La importancia de la formación en Meteorología se vincula con la necesidad de atender a las necesidades actuales para la prestación de un servicio meteorológico con actualización en este campo del saber. Como la presente propuesta cuenta con antecedentes formativos en el área, es de interés adecuar la anterior para que el egresado logre insertarse en el campo laboral manejando herramientas, conocimientos, prácticas que le aseguren un trabajo de calidad, con posibilidad de continuidad educativa.

Como desafío, se reconoce de interés dotar a la estructura curricular con componentes acordes a las necesidades y tendencias educativas, desarrollada en su totalidad por cursos semestrales, con programas actualizados, vinculados a las normativas internacionales.

La formación propuesta atenderá dos niveles de titulación, en un primer nivel de egreso con dos años el Técnico Superior en observaciones meteorológicas cuyo perfil esperado es el de un profesional capacitado para realizar observaciones meteorológicas de índole superficial marino y aeronáutico, atendiendo al diverso instrumental convencional y automático para medición de los parámetros meteorológicos, con conocimientos en instalación, montaje y mantenimiento, así como también realizar verificación y

calibración del instrumental. Tendrá un conocimiento general de la Meteorología que le servirá para poder involucrarse en tareas de comunicación efectiva a la comunidad.

Podrá desarrollar proyectos y gestión de red de estaciones meteorológicas, ejecutar y supervisar el montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones.

En el nivel formativo siguiente, con los tres años aprobados se accede a la titulación de Tecnólogo en Meteorología cuyo perfil de egreso esperado es el de un profesional capacitado para realizar pronóstico meteorológico de superficie, marino y aeronáutico y colaborar con informes climatológicos.

MALLA CURRICULAR

SEMESTRE	ASIGNATURA	HORA AULA SEMANAL 45'	HORA SEMESTRAL	CRÉDITOS EDUCATIVOS	FAE HORAS SEMANALES
PRIMER	CÁLCULO I	5	80	8	-
	METEOROLOGÍA GENERAL I	9	144	14	-
	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS I	2	32	4	-
	FÍSICA I	6	96	9	-
	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL I	4	64	6	-
	FAE MATEMÁTICA	0	0	0	4
	Sub Total * 16 SEMANAS	26	416	41	4
SEGUNDO	CÁLCULO II	5	80	8	-
	METEOROLOGÍA GENERAL II	9	144	14	-
	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS II	2	32	4	-
	FÍSICA II	6	96	9	-
	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL II	4	64	6	-
	Sub Total * 16 SEMANAS	26	416	41	0
TERCER	LABORATORIO SINÓPTICO I	3	48	5	-
	METEOROLOGÍA SINÓPTICA I	4	64	6	-
	METEOROLOGÍA APLICADA I	2	32	4	-
	FÍSICA III	6	96	9	-
	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS III	6	96	9	-
	CLIMATOLOGÍA APLICADA I	3	48	5	-
	CÁLCULO III Y ECUACIONES DIFERENCIALES	4	64	6	-
	Sub Total * 16 SEMANAS	28	448	44	-
CUARTO	LABORATORIO SINÓPTICO II	3	48	5	-
	METEOROLOGÍA SINÓPTICA II	4	64	6	-

QUINTO	METEOROLOGÍA APLICADA II	2	32	4	-
	FÍSICA IV	6	96	9	-
	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS IV	6	96	9	-
	CLIMATOLOGÍA APLICADA II	3	48	5	-
	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	4	64	6	-
	Sub Total * 16 SEMANAS	28	448	44	-
	METEOROLOGÍA DINÁMICA I	6	96	9	-
	METEOROLOGÍA FÍSICA I	4	64	6	-
	METEOROLOGÍA OPERATIVA I	6	96	9	-
	METEOROLOGÍA SINÓPTICA III	3	48	5	-
	LABORATORIO SINÓPTICO III	5	80	8	-
	CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE I	6	96	9	-
	METODOLOGÍA I	3	48	5	-
	Sub Total * 16 SEMANAS	33	528	48	-
SEXTO	CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE II	6	96	9	-
	METEOROLOGÍA DINÁMICA II	6	96	9	-
	METEOROLOGÍA FÍSICA II	4	64	6	-
	METEOROLOGÍA OPERATIVA II	6	96	9	-
	METEOROLOGÍA SINÓPTICA IV	3	48	5	-
	LABORATORIO SINÓPTICO IV	5	80	8	-
	METODOLOGÍA II	3	48	5	-
	Sub Total * 16 SEMANAS	33	528	48	-
Total semanal	174	-	-	-	
CARGA HORARIA TOTAL			2784	-	-
Créditos de Electiva		-	-	-	-
Créditos totales de la Carrera		-	-	266	-

ENFOQUE METODOLÓGICO

Se establecerá un enfoque marcado por la aplicación práctica de los saberes sin ir en detrimento de la fuerte base teórica. La finalidad de la carrera es la aplicación de lo aprendido en lo que sería un Servicio Meteorológico. Es decir que el cursante luego de aprobar la carrera no encuentre obstáculos formativos o de aplicación en lo que será su futuro desempeño.

La metodología para el desarrollo de la carrera deberá atender necesariamente los aspectos que colaboren a la generación de una mirada analítica de carácter interdisciplinario, que habilite la integración de conocimientos de otros campos del orden científico del campo en que se desarrollará.

En este Plan de estudio, la formación en Ciencias Básicas, así como la formación en Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas, apuntan fundamentalmente a las cuestiones del método científico y técnico, esencial para el abordaje de nuevos problemas aplicados a la Meteorología.

En busca de mayor potencial de estos profesionales se entiende que una de sus principales aptitudes está dirigida al continuo aprendizaje, la formación, la transmisión y la investigación como ejes primordiales en su preparación. Entendiendo por formación al proceso educativo o de enseñanza y aprendizaje que vincula a un conjunto de actividades orientadas principalmente a la creación de nuevas habilidades y capacidades en los estudiantes.

Entendiendo por investigación al conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a la incorporación de conocimientos por parte del estudiante. Así mismo, la formación y la investigación no son instancias separadas dentro del ciclo enseñanza-aprendizaje, una sirve a la otra, y ambas aportan a la creación de buenos profesionales.

De esta manera, el Plan de estudios busca lograr un equilibrio entre el aprendizaje receptivo, definido como el aprendizaje donde el estudiante recibe el contenido que ha de internalizar y el aprendizaje explícito definido como el aprendizaje donde el estudiante es proactivo adaptando los nuevos conceptos a su esquema cognitivo, entendiendo este equilibrio como la complementación de enseñanza-aprendizaje entre lo que el estudiante recibe en aulas formales y lo que el estudiante explora, descubre y relaciona por sí mismo con apoyo docente.

Finalmente, el Plan de estudios se ajusta al marco reglamentado mediante el Manual OMM 1083 "Guía para la aplicación de normas de enseñanza y formación profesional en Meteorología e Hidrología".

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo a las pautas establecidas por la DGETP y el reglamento vigente de los cursos terciarios, tanto en lo teórico como en lo práctico atendiendo a la especificidad de la materia.

Todas las materias tienen posibilidad de exoneración.

Para egresar como Tecnólogo, se realiza un proyecto final elaborado en formato de tesis.

PLAN OPERATIVO

En lo que respecta a la operativa para la realización de los cursos, se toma como base el Acuerdo Marco firmado entre la Dirección General de Educación Técnico Profesional y el Instituto Uruguayo de Meteorología de fecha 14 de Octubre de 2020, que como expresa en su artículo segundo "Las partes elaborarán y ejecutarán de común acuerdo, programas y proyectos de cooperación, los que serán objeto de acuerdos complementarios o convenios específicos que explicitan objetivos metodología de trabajo y obligaciones de cada una de las partes".

Atendiendo a esto, el Instituto Uruguayo de Meteorología ofrece sus instalaciones e infraestructura donde otrora funcionara la Escuela de Meteorología del Uruguay que son tres salones de capacidad para 30, 20 y 10 alumnos respectivamente siendo el primero de ellos con equipamiento informático cada dos alumnos. Se cuenta además con biblioteca técnica especializada y áreas para secretaria o bedelía.

La Carrera propuesta en el presente documento debe contar con:

- Lugar físico con capacidad locativa para los alumnos inscritos.
- Estación meteorológica con instrumental meteorológico convencional en el área para las prácticas de observación.
- Infraestructura informática.

HORAS DE COORDINACIÓN

En referencia a la gestión del espacio de coordinación se sugiere que la misma se implemente en una sala mensual con 4 horas de duración donde se observen las necesidades de integralidad de los saberes que se abordan en esta especialidad. De esta manera, el espacio dará prioridad a la construcción de actividades integradas que permitan la resolución de problemas, retos y demás metodologías que fortalezcan el componente práctico de la formación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual OMM 1083 "Guía para la aplicación de normas de enseñanza y formación profesional en Meteorología e Hidrología"

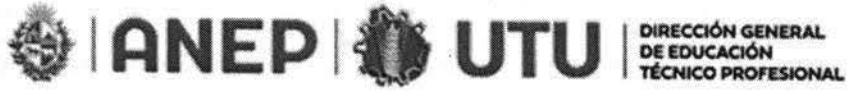


Plan 2022 Tecnólogo en Meteorología (028)														
Orientación: Meteorología (62A)														
Año	Semestre	ASIGNATURAS			Horas Estudiantes				Créditos Educativos	Horas Docentes				
		Código Área	Código Asignatura	Descripción	Aula 45'	Cronológicas 60''	FAE	Total horas aula (45') semestrales (16 semanas)		Aula 45'	FAE	Coordinación	Total Semanales	Total Semestrales
1	1	5994	28810	METEOROLOGÍA GENERAL I	9	6,75	0	144	14	9	0	1	10	160
		5992	28812	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS I	2	1,5	0	32	4	2	0	1	3	48
		389	16201	FISICA I	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		803	12701	CÁLCULO I	5	3,75	0	80	8	5	0	1	6	96
		803	17621	GEOMETRIA Y ÁLGEBRA LINEAL I	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		803	15401	FAE MATEMÁTICA	0	0	4	0	0	0	4	0	4	4
SUBTOTAL				26	19,5	4	416	41					560	
1	2	5994	28811	METEOROLOGÍA GENERAL II	9	6,75	0	144	14	9	0	1	10	160
		5992	28813	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS II	2	1,5	0	32	4	2	0	1	3	48
		389	16202	FISICA II	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		803	12702	CÁLCULO II	5	3,75	0	80	8	5	0	1	6	96
		803	17622	GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL II	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
SUBTOTAL				26	19,5	0	416	41					496	
2	3	5993	28816	LABORATORIO SINÓPTICO I	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5994	28818	METEOROLOGÍA SINÓPTICA I	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		5994	28822	METEOROLOGÍA APLICADA I	2	1,5	0	32	4	2	0	1	3	48
		389	16203	FÍSICA III	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		80030	28836	CÁLCULO III - ECUACIONES DIFERENCIALES	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		5995	28826	CLIMATOLOGÍA APLICADA I	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
5992	28814	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS III	6	4,5	0	96	9	6		1	7	112		
SUBTOTAL				28	21	0	448	44		0			560	
2	4	5993	28817	LABORATORIO SINÓPTICO II	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5994	28819	METEOROLOGÍA SINÓPTICA II	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		5994	28823	METEOROLOGÍA APLICADA II	2	1,5	0	32	4	2	0	1	3	48

		389	16204	FÍSICA IV	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		80030	28837	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		5995	28827	CLIMATOLOGÍA APLICADA II	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5992	28815	PRÁCTICAS METEOROLÓGICAS IV	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
				SUBTOTAL	28	21	0	448	44		0			560
TOTAL HORAS- TÉCNICO EN METEOROLOGÍA								1728	170					1888
3	5	5600	28830	METEOROLOGÍA DINÁMICA I	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		5600	28832	METEOROLOGÍA FÍSICA I	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		5992	28834	METEOROLOGÍA OPERATIVA I	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		5994	28820	METEOROLOGÍA SINÓPTICA III	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5602	28860	METODOLOGÍA I	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5995	28828	CLIMATOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE I	6	4,5	0	96	6	6	0	1	7	112
		5993	28838	LABORATORIO SINÓPTICO III	5	3,75	0	80	8	5	0	1	6	96
				SUBTOTAL	33	94,5	0	528	48					640
3	6	5600	28831	METEOROLOGÍA DINÁMICA II	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		5600	28833	METEOROLOGÍA FÍSICA II	4	3	0	64	6	4	0	1	5	80
		5993	28835	METEOROLOGÍA OPERATIVA II	6	4,5	0	96	9	6	0	1	7	112
		5994	28821	METEOROLOGÍA SINÓPTICA IV	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5602	28861	METODOLOGÍA II	3	2,25	0	48	5	3	0	1	4	64
		5995	28828	CLIMATOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE II	6	4,5	0	96	6	6	0	1	7	112
		5993	28839	LABORATORIO SINÓPTICO IV	5	3,75	0	80	8	5	0	1	6	96
				SUBTOTAL	33	171,8	0	528	48					640
TOTAL HORAS- TECNÓLOGO EN METEOROLOGÍA								2784	266				3168	

Curso Tecnólogo (028) Plan 2022 Meteorología (62A)		
Perfil de Ingreso	Egresado de la Enseñanza Media Superior en cualquiera de sus orientaciones.	
Prueba de suficiencia	No se establece	
Esquema de Previaturas	Asignatura previa	Asignatura subordinada
	Meteorología General I	Meteorología General II
	Prácticas Meteorológicas I	Prácticas Meteorológicas II
	Física I	Física II
	Cálculo I	Cálculo II
	Geometría Y Álgebra Lineal I	Geometría Y Álgebra Lineal II
	Prácticas Meteorológicas I y II	Laboratorio Sinóptico I
	Laboratorio Sinóptico I	Laboratorio Sinóptico II
	Geometría y Álgebra lineal I y II Cálculo I y II Física I y II	Meteorología Sinóptica I
	Meteorología Sinóptica I	Meteorología Sinóptica II
	Meteorología Aplicada I	Meteorología Aplicada II
	Física III	Física IV
	Metodología I	Metodología II
	Prácticas Meteorológicas III	Prácticas Meteorológicas IV
	Laboratorio Sinóptico II	Laboratorio Sinóptico III
	Meteorología Sinóptica II	Meteorología Sinóptica III
	Meteorología Aplicada II	Meteorología Aplicada III
	Climatología Aplicada I	Climatología Aplicada II
	Geometría y Álgebra lineal I y II Cálculo I y II Física I y II	Meteorología Dinámica I
	Meteorología Dinámica I	Meteorología Dinámica II
	Geometría y Álgebra lineal I y II Cálculo I y II Física I y II	Meteorología Física I
	Meteorología Física I	Meteorología Física II
	Meteorología Aplicada I y II	Meteorología Operativa I
	Meteorología Operativa I	Meteorología Operativa II
	Meteorología Sinóptica III	Meteorología Sinóptica IV
	Cálculo III - Ecuaciones Diferenciales	Probabilidad Y Estadística
	Climatología aplicada I y II	Climatología Y Medioambiente I
	Climatología Y Medioambiente I	Climatología Y Medioambiente II

Evaluación	RÉGIMEN DE APROBACIÓN: <u>Con derecho a "Exoneración":</u> Todas las asignaturas <u>"Actuación durante el Curso":</u> Ninguna
	PASANTÍA No se establece
	PROYECTO FINAL <ul style="list-style-type: none"> • <u>Para el título intermedio Técnico Superior en observaciones meteorológicas no se requiere la elaboración de proyecto final.</u> • <u>Para el título Tecnólogo en Meteorología:</u> <p>El proyecto final se realizará en el quinto y sexto semestre.</p> <p>Este podrá realizarse en forma individual o grupal (máximo de dos integrantes).</p> <p>La tutoría la realizará el docente de la asignatura Metodología I y II.</p> <p>El tribunal para la defensa estará integrado por todos los docentes de las asignaturas de los semestres V y VI.</p>
Observaciones.	---



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ORIENTACIÓN		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		12701	Cálculo I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		8			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__.

OBJETIVOS

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

1. Fórmulas de Taylor y Mac Laurin. Serie geométrica. Series de Taylor.
2. Integrales. Integrales impropias.
3. Aplicaciones. Áreas. Longitud de un arco de curva.
4. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Conocimientos previos (MATEMÁTICA FAE) – Diagnóstico Inicial

- Función lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica, trigonométricas.
- Límites de funciones. Límites tipo. Resolución de casos indeterminados.
- Continuidad. Teoremas de Bolzano, Darboux, Weierstrass.
- Derivabilidad. Optimización.

- Función inversa. Inversas trigonométricas.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y

actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La materia será exonerada si el estudiante obtiene un puntaje total, entre los parciales y el rendimiento en clase, de 7 o más.

En caso contrario el estudiante tendrá que rendir examen y realizar correctamente el 60% de la propuesta (acordada por el tribunal) para alcanzar el mínimo de aprobación.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw - Hill

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO

Purcell – Varberg – Rigdon

Pearson – Prentice Hall

MATEMÁTICAS SUPERIORES

I. Suvórov

Editorial Paz - Moscú

CÁLCULO 1 DE UNA VARIABLE

Ron Larson – Bruce Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO 2 DE VARIAS VARIABLES

Larson – Hostetler – Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

James Stewart

Cengage Learning

CÁLCULO MULTIVARIABLE

James Stewart

Thomson Learning

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES

Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

Prentice Hall

PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO

B. Demidovich

Paraninfo – Madrid

CALCULUS VOLUMEN 1

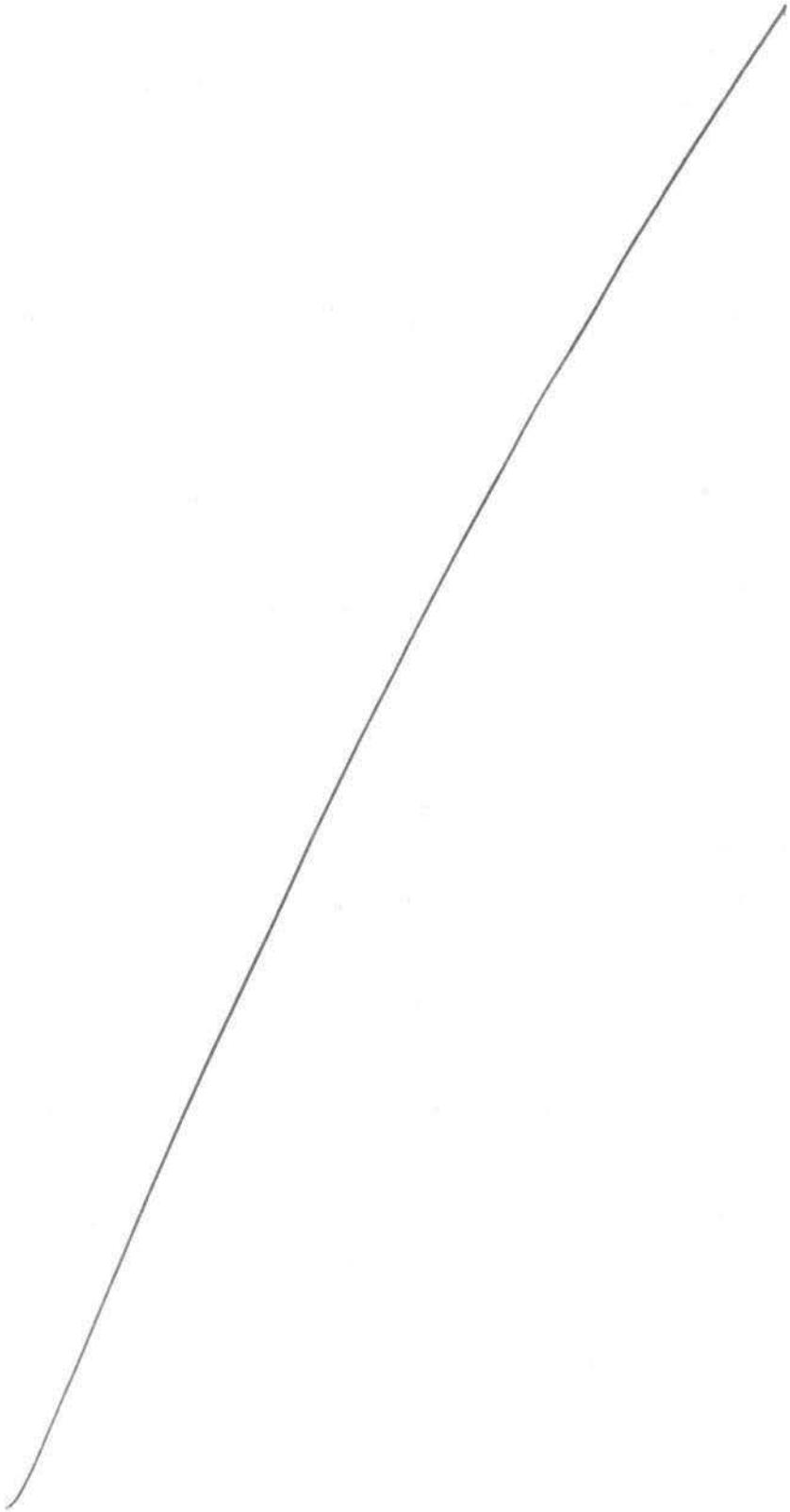
Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ORIENTACIÓN		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		15401	FAE MATEMÁTICA		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/____.

OBJETIVOS

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

- Función lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica, trigonométricas.
- Límites de funciones. Límites tipo. Resolución de casos indeterminados.
- Continuidad. Teoremas de Bolzano, Darboux, Weierstrass.
- Derivabilidad. Optimización.
- Función inversa. Inversas trigonométricas.
- Cónicas, coordenadas polares, ecuaciones paramétricas

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales por semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La materia será exonerada si el estudiante obtiene un puntaje total, entre los parciales y el rendimiento en clase, de 7 o más.

En caso contrario el estudiante tendrá que rendir examen y realizar correctamente el 60% de la propuesta (acordada por el tribunal) para alcanzar el mínimo de aprobación.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO

Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

PRECÁLCULO

Franklin Demana – Bert Waits – Gregory Foley – Daniel Kennedy

Pearson Educación

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw Hill

FUNCIONES REALES

Eduardo Giovannini

Tradinco S.A.

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO DE UNA VARIABLE

James Stewart

Cengage Learning

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Charles H. Lehmann

Empresa Consolidada de Artes Gráficas. La Habana

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

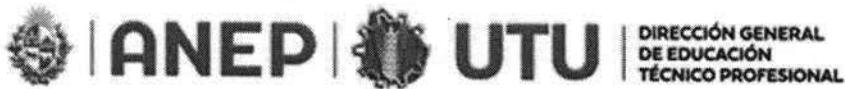
Walter Fernández Val – J. Corradino Castro

Tradinco S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw Hill



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Física electrónica		
ASIGNATURA		16201	Física I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/_/___

1. LOGROS GENERALES DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Dominio de los principios y leyes que rigen los fenómenos de la estática, la cinemática, la dinámica, la hidrostática y la hidrodinámica, incluyendo aplicaciones en objetos tecnológicos de uso habitual.
- Conocer las hipótesis en las cuales se pueden aplicar las leyes que se estudian.
- Planteamiento, aplicación y resolución de problemas, relacionado con fenómenos estudiados.
- Interpretar, analizar y utilizar gráficos y esquemas, expresar resultados a través de estos.
- Manejar herramientas conceptuales que permitan resolver problemas aplicados de Mecánica en situaciones concretas y vinculadas con la Meteorología.
- Profundizar conceptos fundamentales de Mecánica Clásica y Mecánica de Fluidos utilizando herramientas matemáticas adecuadas al nivel.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

- Adquirir una comprensión básica de los principios físicos fundamentales de la cinemática, dinámica, trabajo, energía y gravitación
- Incorporar los conceptos básicos de trabajo y energía.
- Obtener nociones generales de la Ley de gravitación Universal.
- Adquirir una comprensión de los principios físicos fundamentales mencionados anteriormente.
- Resolver problemas referidos a la contextualización del programa.
- Interpretar las observaciones y fenómenos en términos de los principios físicos correspondientes.

3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1 (Módulo introductorio). Magnitudes, unidades y medidas. Vectores y Escalares. Componentes de vectores. Operaciones con vectores y escalares Análisis dimensional. (2 semanas)</p> <p>Unidad 2. Cinemática - Sistemas de referencia. Movimiento rectilíneo, en una, dos y tres dimensiones. Vector desplazamiento. Vector velocidad media e instantánea. Vector aceleración media e instantánea Desplazamiento angular. Velocidad y aceleración angular. Vectores unitarios radial y tangencial. Aceleración centrípeta. Movimiento armónico.(5 Semanas)</p> <p>Unidad 3. Dinámica. - Masa. Cantidad de movimiento. Segunda Ley de Newton. Aplicaciones. Tercera Ley de Newton. conservación de la cantidad de movimiento. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas ascensionales. Principio de Arquímedes (aplicado al equilibrio de una parcela de aire), fuerzas de contacto y rozamiento. Momento cinético. Conservación. Momento de una fuerza. Momento de inercia. Dinámica de la rotación. Rotación de los cuerpos rígidos.(4 Semanas)</p> <p>Unidad 4. Trabajo y Energía - Trabajo de fuerza. Trabajo como producto interno. Trabajo y energía, conservación. Cálculo del trabajo de las siguientes fuerzas: a) constante, b) elástica, c) dependiente de $1/r$. energía potencial elástica y gravitatoria. energía cinética (3 Semanas)</p> <p>Unidad 5. Gravitación - Ley de Gravitación Universal, Trayectorias planetarias, Leyes de Kepler (2 Semanas)</p>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>El conocimiento científico en física como proceso y como producto, llevándolo a la relación del conocimiento cotidiano y lo distante. El diálogo, discusión y el trabajo cooperativo. La motivación intra e interpersonal y con sus pares.</p> <p>Ante lo anterior se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Experimentación con cuerpos en equilibrio ● Relacionamiento y simulaciones entre fuerza y aceleración, en diferentes planos, ● Estudio y análisis en simuladores del movimiento de los cuerpos. ● Simulaciones y prácticas de laboratorios con péndulos, sistemas masa-resorte, planos inclinados,etc. ● Aplicabilidad de situaciones problemas de temáticas como siniestros viales, sucesos meteorológicos, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentación demostrativa o experimental del primer principio.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>La evaluación será continua y formativa, de manera que permita a reorientación y/o progresión del proceso educativo, en forma permanente dejando a criterio del docente las diferentes herramientas a utilizar considerando las características de cada grupo.</p> <p>Ante esta evaluación formativa y continua se sugiere, realizar actividades del tipo: prácticas de laboratorio, simuladores online, actividades demostrativas, aplicaciones de lo cotidiano.</p> <p>En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía y webgrafía tentativa para el docente y para el estudiante (obligatoria y complementaria), establecida según normas APA. A modo de ejemplo complete el cuadro:

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Resnik Halliday,		<i>"Física Tomo 1"</i> ,		Ed. Cesa
Young, Freedan, Sears Zemansky-	2013	<i>Física Universitaria Volumen I- 13era edición,</i>	México	Editorial Addison-Wesley, Pearson Educación,
Serway, Raymond A. Jewet, Jhon W.		<i>Física para ciencias e ingeniería.</i>		


ANEP

UTU
**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**
DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ORIENTACIÓN		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial.			
SEMESTRE/ MÓDULO		1	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		17621	Geometría y Álgebra Lineal I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/ _/ _

OBJETIVOS

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

Conocimientos previos (MATEMÁTICA FAE) – diagnóstico inicial:

Cónicas, coordenadas polares, ecuaciones paramétricas

❖ Geometría y Álgebra Lineal 1:

1. Álgebra de matrices. Determinantes.
2. Sistemas de ecuaciones lineales. Rouche-Frobenius.
3. Sistemas lineales $n \times n$. Método de Cramer.

4. Espacios vectoriales $(V, K, +, \cdot)$, casos de $V = \mathbb{R}^n$ y $K = \mathbb{R}$, con énfasis en $n = 2$ y $n = 3$.

Producto escalar y vectorial. Rectas en \mathbb{R}^2 : ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas. Intersecciones. Rectas en \mathbb{R}^3 . Ecuación vectorial, paramétricas y reducidas. Planos en \mathbb{R}^3 . Ecuaciones paramétricas y reducida.

5. El espacio euclidiano \mathbb{R}^n .

Producto interno, norma, ángulos. Vectores ortogonales.

Proyección ortogonal. Desigualdades de Cauchy- Schwarz y Triangular.

Distancia entre dos puntos. Distancia de un punto a un plano y a una recta.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La materia será exonerada si el estudiante obtiene un puntaje total, entre los parciales y el rendimiento en clase, de 7 o más.

En caso contrario el estudiante tendrá que rendir examen y realizar correctamente el 60% de la propuesta (acordada por el tribunal) para alcanzar el mínimo de aprobación.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL

Ignacio Aemilius- Marcelo Cerminara – Andrea Mesa- Fernando Peláez
Facultad de Ciencias Económicas

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

Instituto de Matemática y Estadística Ing. Rafael Laguardia
Facultad de Ingeniería

ÁLGEBRA LINEAL

Stanley I. Grossman
Mc Graw Hill

ÁLGEBRA LINEAL Y SUS APLICACIONES

David C. Lay
Addison Wesley Longman – Pearson

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández
Addison - Wesley

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández – María Jesús Vázquez – María Ángeles Zurro
Pearson

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol
Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

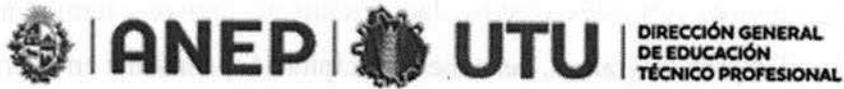
Joseph H. Kindle

Schaum – Mc Graw – Hill

GEOMETRÍA ANALÍTICA Y ÁLGEBRA

W. Fernández Val – J. Corradino Castro

Tradinco S.A.



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

Ficha de programas
 Educación Superior Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28810	Meteorología General I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		14			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 144	Horas semanales: 9	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO: En la materia de Meteorología General los estudiantes estudiarán y abordarán los temas de: el universo, el sistema solar, movimientos de la tierra, química, composición, regiones verticales, electricidad, fenómenos ópticos y termodinámica de la atmósfera, los distintos diagramas, las nubes, precipitación, corriente en chorro, la circulación general, las componentes geográficas del clima, la clasificación climática, los climas regionales y locales, la variabilidad y el cambio climático, así como también meteorología dinámica, sinóptica y tropical.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

En esta materia se abordarán distintos aspectos generales de la meteorología, ciencias de la tierra, química y climatología.

3. UNIDADES:

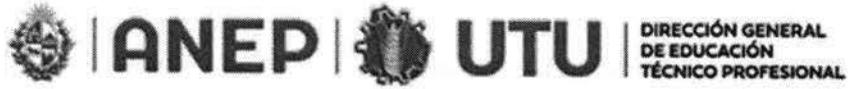
<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>Unidad 1- Descripción del sistema climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Componentes del sistema climático ● Escalas temporales y espaciales en el estudio de la atmósfera: microescala, mesoescala, escala sinóptica, escala continental, escala planetaria. ● Fenómenos atmosféricos típicos de cada escala ● Tiempo y clima, definiciones y diferencias ● Composición de la atmósfera primitiva. ● Composición de la atmósfera actual ● Estructura vertical, presión, densidad y distribución de masa en la atmósfera <p>Unidad 2- El sistema Tierra y el sistema climático</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Componentes del Sistema Tierra: océanos, criósfera, biósfera, litósfera, hidrósfera, ● Ciclo hidrológico ● Ciclo del carbono ● Rotación y traslación de la Tierra. ● Trópico de Cáncer y Capricornio. Círculos Árticos y Antártico. ● Otros movimientos. Precesión del eje, nutación. ● Las mareas. Origen, manifestación. Marea lunar y solar. Marea terrestre, oceánica y atmosférica. ● Efectos de los parámetros orbitales del clima, teoría de Milanković. Los ciclos en las ciencias de la tierra. ● Las estaciones, variación de la duración del día y de la noche. ● El campo gravitatorio terrestre. La aceleración gravitatoria como suma de la gravedad y la fuerza axifuga. ● El campo magnético terrestre. Las auroras polares. <p>Unidad 3- Energía y radiación solar:</p>
--------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● El sol. ● Energía solar, características de la radiación solar. ● Transferencia de calor. ● Fórmulas relativas a la energía: ley de Planck, Ley de Stefan-Boltzman, Ley de Wien ● Flujo y conversión de energía, conservación de la masa-energía. ● Diferencia entre temperatura y calor. ● La radiación solar, constante solar, radiación incidente en la Tierra. ● Radiación de onda corta y la atmósfera. Absorción, transmisión, dispersión y difusión. ● Radiación terrestre de onda larga, absorción, transmisión y emisión. ● Balance energético del sistema tierra-atmósfera. ● Balance global de energía. ● Calor latente.. <p>Unidad 4- División química y física de la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las regiones verticales de la atmósfera determinadas en función de su temperatura. La tropósfera, estratosfera, mesósfera, termósfera, exósfera, ionósfera.s. ● Fenómenos eléctricos en la atmósfera, rayos, sprites. ● Fenómenos ópticos en la atmósfera, halos, arcoiris, color del cielo. <p>Unidad 5-Ciclo hidrológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Distribución del agua en el sistema climático ● Vapor de agua en la atmósfera ● Precipitación y evapotranspiración ● Ecuación clásica de balance de agua ● Escorrentía superficial y subsuperficial <p>Unidad 6-Termodinamica de la atmosfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Variables de estado. ● Procesos adiabáticos. ● Parámetros que expresan la humedad. ● Temperaturas; indicadores de la humedad. ● Medida de la humedad. ● Densidad del aire húmedo. ● Temperatura virtual. ● Ecuación de estado del aire húmedo. ● Diagramas termodinámicos. <p>Unidad 7- El diagrama oblicuo t- log p o emagrama, tefigrama, diagramas aerológicos y estabilidad vertical:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diagrama T- log p o Emagrama. ● Interpretación del sondeo trazado sobre un diagrama aerológico. ● Diagrama T - log θ ● Interpretación de los sondeos trazados en un diagrama
--	--

	<p>aerológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Movimientos verticales de una parcela de aire seco. ● Movimientos verticales de una parcela de aire húmedo. ● Gradiente vertical de temperatura. ● Estabilidad vertical para el aire seco. ● Estabilidad vertical para el aire saturado. ● Inestabilidad condicional. ● Inestabilidad latente. ● Nivel de condensación por convección. ● Inversiones de temperatura. <p>Unidad 8- Nubes y precipitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El agua líquida en la atmosfera. ● Factores que actúan sobre la tensión del vapor saturante. ● Núcleos de condensación. ● Crecimiento de las gotitas de las nubes. ● Colisión y coalescencia ● El hielo en la atmósfera. ● El proceso Bergeron. ● Formación de las nubes. ● La lluvia artificial. <p>Unidad 9- Los océanos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La molécula de agua. ● Composición del agua del mar. ● Procesos de intercambio de energía entre océano y atmósfera. ● El movimiento de las partículas de agua. Olas. Tipos. ● Salinidad, corriente termohalina. ● Las corrientes marinas. Causas y consecuencias climáticas. ● Esquema general de las corrientes marinas.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se espera que los estudiantes tengan un conocimiento general de lo que es la meteorología, las ciencias de la tierra y la climatología, esto se irá profundizando al continuar con la carrera. Las clases deberán ser teóricas con ejercicios prácticos.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	Se deberá evaluar el aprendizaje logrado por los alumnos. Se realizarán evaluaciones periódicas de los mismos: preguntas conceptuales, trabajos grupales e individuales. Pruebas parciales.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Hallam Alfred	1989	De la deriva de los continentes a la tectónica de placas	Barcelona	Labor
Turekian Kari	1999	Los océanos	Barcelona	Omega
Ahrens, Henson	2017	Meteorology Today, edition 12		CENGAGE
Wallace, Hobbs	2006	Atmospheric Science		Elsevier
George J. Haltiner. Frank L. Martin. McGraw.Hill		Meteorología Dinámica y Física		
Zúniga I., Crespo E	2021	Meteorología y Climatología.		UNED



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		1°	Uno		
ÁREA DE ASIGNATURA		5992	Meteorología práctica		
ASIGNATURA		28812	Prácticas meteorológicas I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		4			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO: En esta materia se abordarán y profundizarán los conceptos de codificación y transmisión de mensajes meteorológicos.

Los estudiantes logran dominar los mensajes que se emiten y las diferencias entre las claves de METAR, SYNOP, SHIP, BUOY, CLIMAT, TAF, GAMET y TREND.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

En esta materia se abordarán las claves meteorológicas necesarias para realizar observaciones meteorológicas tanto terrestres como aeronáuticas principalmente.

3. UNIDADES:

<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>CÓDIGOS METEOROLÓGICOS</p> <p>UNIDAD 1-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Códigos meteorológicos internacionales. ● Sistema FM de claves. ● Formas y letras simbólicas. <p>UNIDAD 2-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de observación de superficie proveniente de una estación terrestre fija. <p> SYNOP (grupos fundamentales, grupos especiales u opcionales - ejemplos de mensajes cifrados).</p> <p> QAM (lenguaje claro)</p> <p>UNIDAD 3-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Instrucciones relativas al empleo del informe SYNOP. <p>(Empleo de los diversos grupos en su forma actual y futura: dirección y fuerza del viento - tiempo presente y tiempo pasado - nubosidad - temperatura - punto de rocío - presión atmosférica - tendencia barométrica - visibilidad – precipitaciones, etc.)</p> <p>UNIDAD 4-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de observación de superficie proveniente de una estación marítima. <p> (SHIP y SHIP abreviado – grupos)</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se aspira que los alumnos visualicen en la materia la importancia de las claves meteorológicas. Las clases deberán de ser teórico - prácticas con ejercicios a fin de practicar las mismas.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en la práctica. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2017	N° 8 Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicas	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2021	N° 306 Manual de Claves	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2020	N° 782 Informes y pronósticos de aeródromo	Ginebra - Suiza	OMM
Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (OACI)	2020	LAR 203 Servicios Meteorológicos para la Navegación Aérea Internacional	Lima - Peru	OACI
Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	2018	Anexo 3 – Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional	Montreal - Canadá	OACI





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	028	Tecnólogo			
PLAN	2022				
ORIENTACIÓN	62A	Meteorología			
MODALIDAD	Presencial				
SEMESTRE/ MÓDULO	2	Dos			
ÁREA DE ASIGNATURA	803	EST Matemática			
ASIGNATURA	12702	Cálculo II			
CRÉDITO EDUCATIVO	8				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

OBJETIVOS

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

1. Funciones vectoriales $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$, casos $n = 2$ y $n = 3$
Límites, continuidad, derivadas. Velocidad, rapidez, aceleración. Vectores tangente y normal. Longitud de un arco de curva. Estudio de curvas en \mathbb{R}^2
2. Funciones de varias variables: $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, casos $n = 2$ y $n = 3$.
Curvas y superficies de nivel. Límites y continuidad. Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Gradiente. Regla de la cadena. Plano tangente.
3. Integrales múltiples (en coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas, esféricas)

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cálculo 1

GAL 1

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La materia será exonerada si el estudiante obtiene un puntaje total, entre los parciales y el rendimiento en clase, de 7 o más.

En caso contrario el estudiante tendrá que rendir examen y realizar correctamente el 60% de la propuesta (acordada por el tribunal) para alcanzar el mínimo de aprobación.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski

Grupo Editorial Iberoamérica

CÁLCULO

Purcell – Varberg – Rigdon

Pearson – Prentice Hall

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson

MATEMÁTICAS

Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul

Pearson Prentice Hall

ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA C/ GEOMETRÍA ANALÍTICA

Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole

Thomson

CÁLCULO 2 DE VARIAS VARIABLES

Larson – Hostetler – Edwards

Mc Graw – Hill

CÁLCULO MULTIVARIABLE

James Stewart

Thomson Learning

CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES

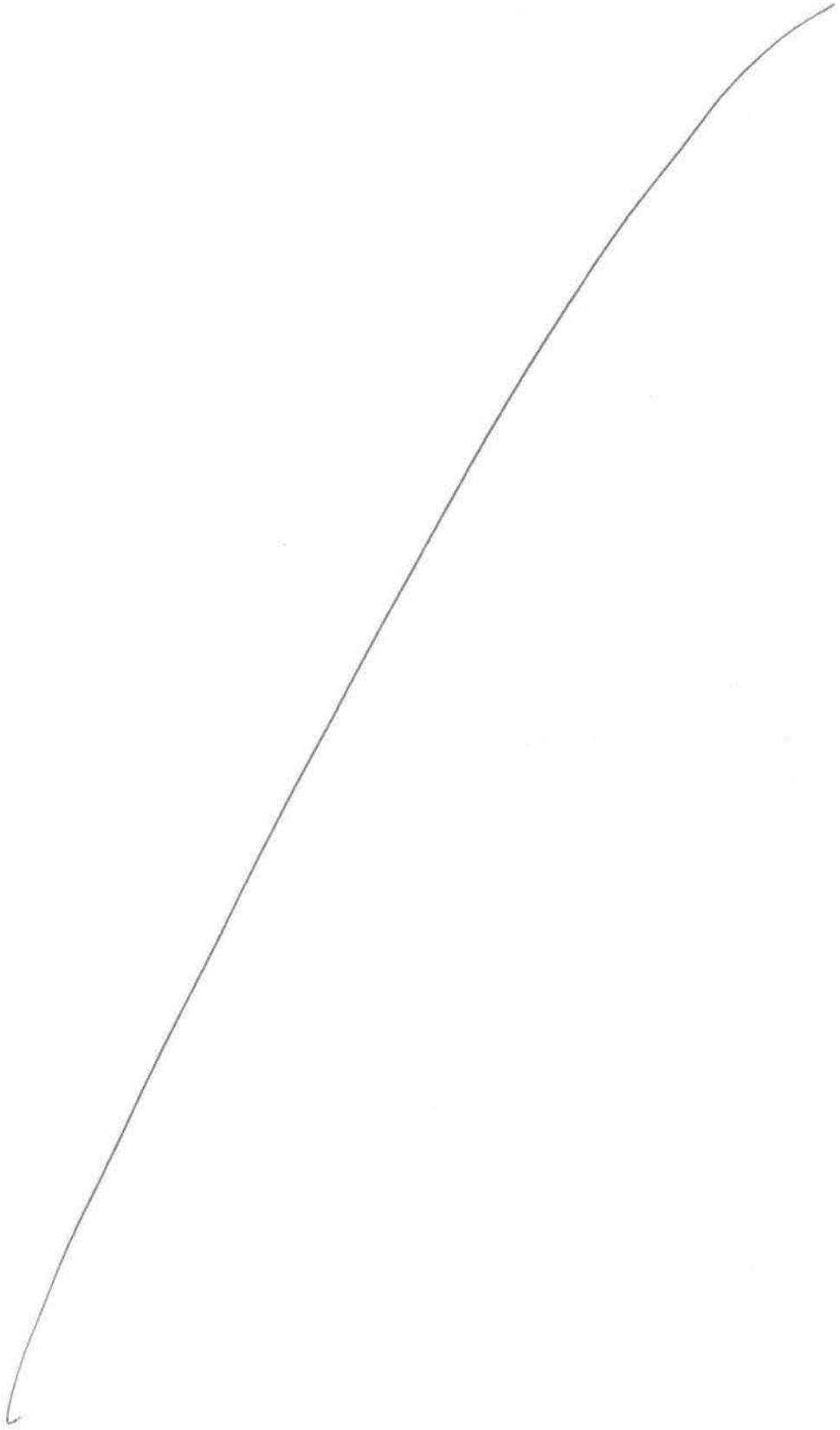
Gerald L. Bradley – Karl J. Smith

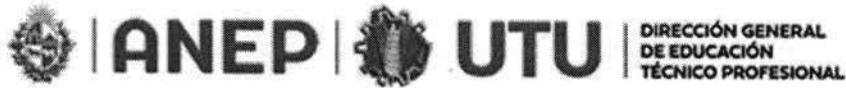
Prentice Hall

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		2	Dos		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Física electrónica		
ASIGNATURA		16202	Física II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad semanas: 16 de
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/_/___

1 Logros generales de la unidad curricular

- Dominio de los principios y leyes que rigen los fenómenos de la estática, la cinemática, la dinámica, la hidrostática y la hidrodinámica, incluyendo aplicaciones en objetos tecnológicos de uso habitual.
- Conocer las hipótesis en las cuales se pueden aplicar las leyes que se estudian.
- Planteamiento, aplicación y resolución de problemas, relacionado con fenómenos estudiados.
- Interpretar, analizar y utilizar gráficos y esquemas, expresar resultados a través de estos.
- Manejar herramientas conceptuales que permitan resolver problemas aplicados de Mecánica en situaciones concretas y vinculadas con la Meteorología.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

- Adquirir una comprensión básica de los principios físicos fundamentales del Electromagnetismo.
- Incorporar los conceptos básicos de Radiación y la Naturaleza de la Luz.
- Adquirir una comprensión de los principios físicos fundamentales de las oscilaciones, ondas.
- Resolver problemas referidos al electromagnetismo.
- Interpretar las observaciones y fenómenos en términos de los principios físicos correspondientes.

3. UNIDADES:

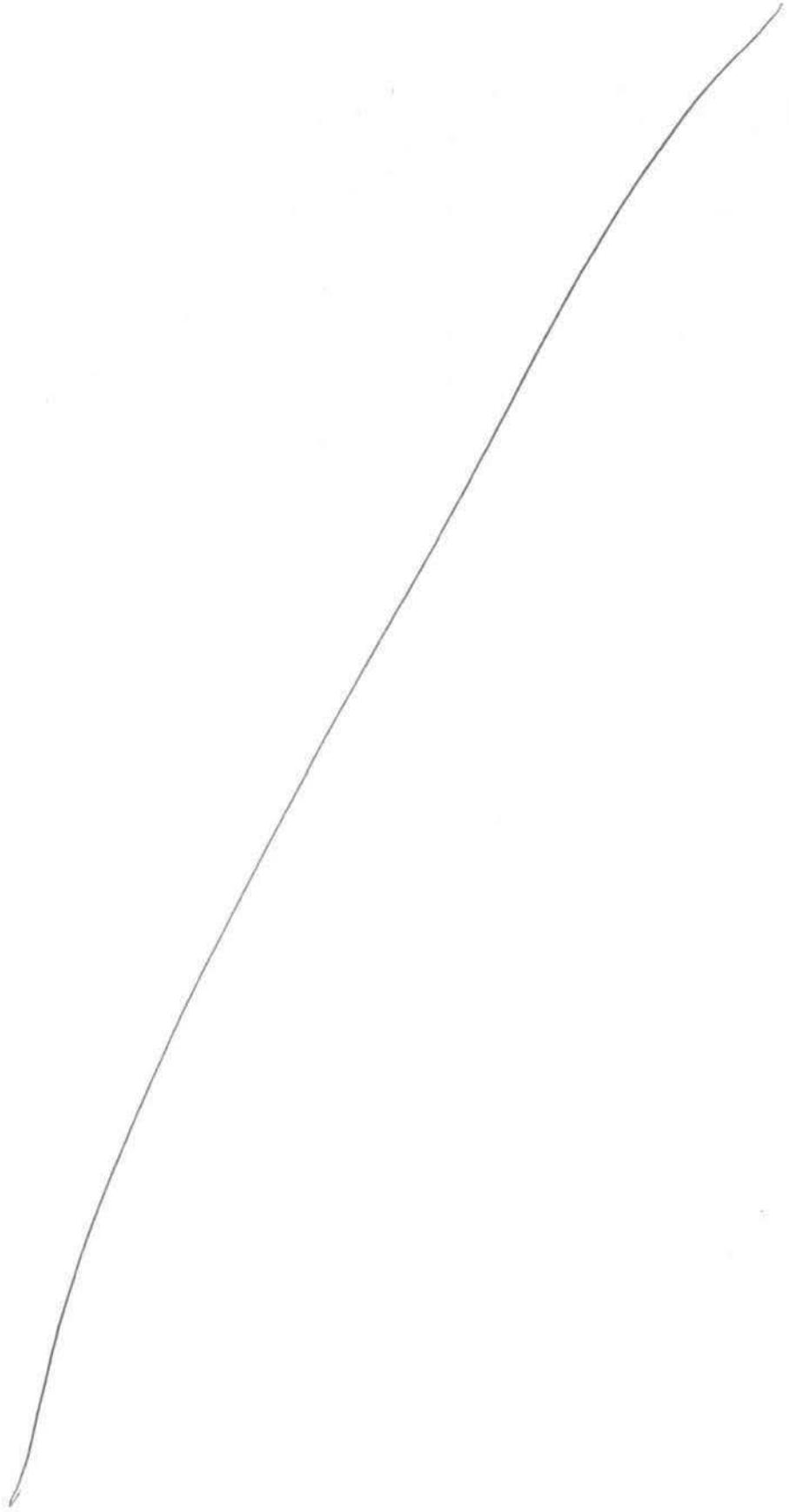
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p><u>Electromagnetismo</u></p> <p>Unidad 1. Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Flujo del campo eléctrico; ley de Gauss. Cálculo del campo eléctrico. Potencial del campo eléctrico. Superficies equipotenciales. Cálculo del potencial eléctrico. (1 semana)</p> <p>Unidad 2. Campo Magnético. Definición del campo magnético. Movimientos de cargas eléctricas en campos magnéticos y eléctrico. (1 semana)</p> <p>Unidad 3. Fuentes del campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Campos magnéticos de imán y un solenoide. Campo magnético de la Tierra. Inducción electromagnética. Ley Faraday. Ley Lenz. Aplicaciones. (2 semanas)</p> <p>Unidad 4. Ondas electromagnetismo. Generalidades. Espectros atómicos y moleculares. Espectro de ondas electromagnéticas. Ley de Steffan-Boltzman, Ley de Wien. Propagación de la luz. Teoría ondulatoria. Reflexión, difracción, dispersión. (3 semanas)</p> <p><u>Oscilaciones y Ondas</u></p> <p>Unidad 5 Oscilaciones periódicas de un grado de libertad [Movimiento Armónico Simple (MAS)]. Descripción matemática del movimiento oscilatorio. Funciones periódicas. Funciones trigonométricas y sus propiedades. Propiedades generales del movimiento oscilatorio periódico. Amplitud, periodo, frecuencia, frecuencia angular y fase inicial. (2 semanas)</p> <p>Unidad 6. Oscilaciones libres. Sistema masa-resorte libre. Ecuación del movimiento del sistema masa-resorte libre. Energía del sistema masa-resorte. Péndulo simple. Ecuación del movimiento para el péndulo simple. Hipótesis de pequeñas oscilaciones. ED del MAS. Oscilaciones amortiguadas y forzadas. Sistema masa-resorte amortiguado y forzado. (2 semanas)</p> <p>Unidad 7. Ondas armónicas en una dimensión. Ondas en una cuerda; deducción de la ecuación de ondas clásica (EOC). Velocidad de fase de las ondas en una cuerda. EOC para una magnitud arbitraria que describa la configuración de un sistema. Solución general de la EOC. resolución de la EOC mediante separación de variables y estudio detallado de su solución (ecuación diferencial parcial, de segundo orden, lineal a coeficientes constantes); soluciones en forma de ondas armónicas. Frecuencia angular, número de onda. Fase de la onda y relación de dispersión. (2 semanas)</p> <p>Unidad 8. Propagación de ondas. Ondas viajeras (o progresivas);</p>
-------------------------	--

	<p>soluciones de la EOC. Ondas estacionarias (en cuerdas); soluciones de la EOC. Condiciones de contorno para la EOC. Modos de vibración y superposición de modos. energía del n-ésimo modo de vibración y energía total de la onda. Ondas en cuerdas con un extremo fijo y un extremo libre; condiciones de contorno para la EOC. Ondas en una cuerda con carga resistiva en uno de los extremos. Condiciones de contorno. Impedancia. Ondas en una cuerda con forzamiento armónico en uno de los extremos. Condiciones de contorno. Impedancia. (3 semanas)</p>
<p>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</p>	<p>El conocimiento científico en física como proceso y como producto, llevándolo a la relación del conocimiento cotidiano y lo distante.</p> <p>El diálogo, discusión y el trabajo cooperativo. La motivación intra e interpersonal y con sus pares.</p> <p>Ante lo anterior se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Actividades demostrativas en electrostática ● Generación de corrientes inducidas ● Mapeo de campo en diferentes configuraciones ● Verificación de las leyes de Kirchoff ● Estudio de funcionamiento de diferentes instrumentos anemómetros, termómetro resistivo, etc.. ● Determinación de campo magnético en diferentes configuraciones. ● Algunas aplicaciones: funcionamiento de un transformador, etc. ● Simulación de levitaciones, etc. ● Oscilaciones RLC ● Detección de ondas electromagnéticas ● Fenómenos ondulatorios, a través de simuladores y prácticas alternas. ● Generación, transmisión y recepción de ondas electromagnéticas. ● Estudiar aplicaciones de telefonía celulares, satélites de comunicación, micro-ultraondas, TV, WiFi, etc.
<p>SISTEMA DE EVALUACIÓN</p>	<p>La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo, en forma permanente dejando a criterio del docente las diferentes herramientas a utilizar considerando las características de cada grupo.</p> <p>Ante esta evaluación formativa y continua se sugiere, realizar actividades del tipo: prácticas de laboratorio, simuladores online, actividades demostrativas, aplicaciones de lo cotidiano.</p> <p>En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía y webgrafía tentativa para el docente y para el estudiante (obligatoria y complementaria), establecida según normas APA. A modo de ejemplo complete el cuadro:

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Resnik Halliday,		Física Tomo I y II		Ed. Cesa
Tipler		<i>Física para la ciencia y la tecnología, Vol 1</i>		
R. Serway		Física (tomo I y II), 4° ed.		





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2022			
ORIENTACIÓN		62A	Meteorología		
MODALIDAD		---	---		
SEMESTRE / MÓDULO		2	Dos		
ÁREA DE ASIGNATURA		803	EST Matemática		
ASIGNATURA		17622	Geometría y Álgebra Lineal II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/ _/ _.

OBJETIVOS

- Destacar la importancia de la Matemática para el desarrollo de las ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas, de la especialidad tecnológica y de otras disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Elaborar definiciones, deducir, demostrar e interpretar propiedades y teoremas.
- Promover el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utilizar el lenguaje matemático para reflexionar, investigar y comunicar ideas.
- Utilizar recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.
- Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.
- Promover el aprendizaje a partir del análisis del error.
- Incluir referencias históricas, promoviendo búsqueda de información vinculada a los conceptos o principales referentes, explicitando los vínculos interdisciplinarios e intramatemático.

CONTENIDOS

1. El espacio vectorial (\mathbb{R}^n , \mathbb{R} , $+$, \cdot)
Combinaciones lineales. Conjuntos LI y LD.
2. Subespacios vectoriales.
Subespacio generado. Generador de un SEV. Teorema de Steinitz. Base y dimensión de un EV
3. Diagonalización.
Valores y vectores propios. Subespacios propios. Matrices diagonalizables.
4. Transformaciones Lineales.
Núcleo e imagen.
5. Superficies cuádricas. Ecuaciones canónicas.

PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera. Considerar además los conocimientos previos y prever formas de nivelación que posibiliten un aprendizaje exitoso (FAE)

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

Los intereses de los estudiantes, su creatividad y actitud proactiva, la orientación docente, la coordinación con otras asignaturas del Componente Profesional generarán propuestas diversas que permitirán alcanzar los mismos logros.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a problemas o situaciones problemáticas que requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento. Se deben proponer actividades variadas, en diversos contextos vinculados a la aeronáutica y a los intereses del estudiante.

Lo abordado en forma teórica deberá reflejarse en los ejercicios de aplicación práctica. Priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados en otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

Ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas, por encima de un riguroso desarrollo teórico.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica), en distintos momentos del semestre, que permita indagar sobre los conocimientos previos y actitudes, a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar se realizarán dos parciales en cada semestre, distribuyendo en forma equilibrada todos los contenidos del programa respectivo. Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el aula.

La materia será exonerada si el estudiante obtiene un puntaje total, entre los parciales y el rendimiento en clase, de 7 o más.

En caso contrario el estudiante tendrá que rendir examen y realizar correctamente el 60% de la propuesta (acordada por el tribunal) para alcanzar el mínimo de aprobación.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

La bibliografía recomendada solo pretende ser una guía; se sugiere buscar otras fuentes de información incluyendo la disponible en web, donde hay abundante y excelente material de uso libre. El docente orientará al estudiante en esta búsqueda, seleccionando el más adecuado en cada tema tratado.

INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL

Ignacio Aemilius- Marcelo Cerminara – Andrea Mesa- Fernando Peláez

Facultad de Ciencias Económicas

GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL

Instituto de Matemática y Estadística Ing. Rafael Laguardia

Facultad de Ingeniería

ÁLGEBRA LINEAL

Stanley I. Grossman

Mc Graw - Hill

ÁLGEBRA LINEAL Y SUS APLICACIONES

David C. Lay

Addison Wesley Longman – Pearson

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández

Addison - Wesley

ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA

Eugenio Hernández – María Jesús Vázquez – María Ángeles Zurro

Pearson

CALCULUS VOLUMEN 1

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

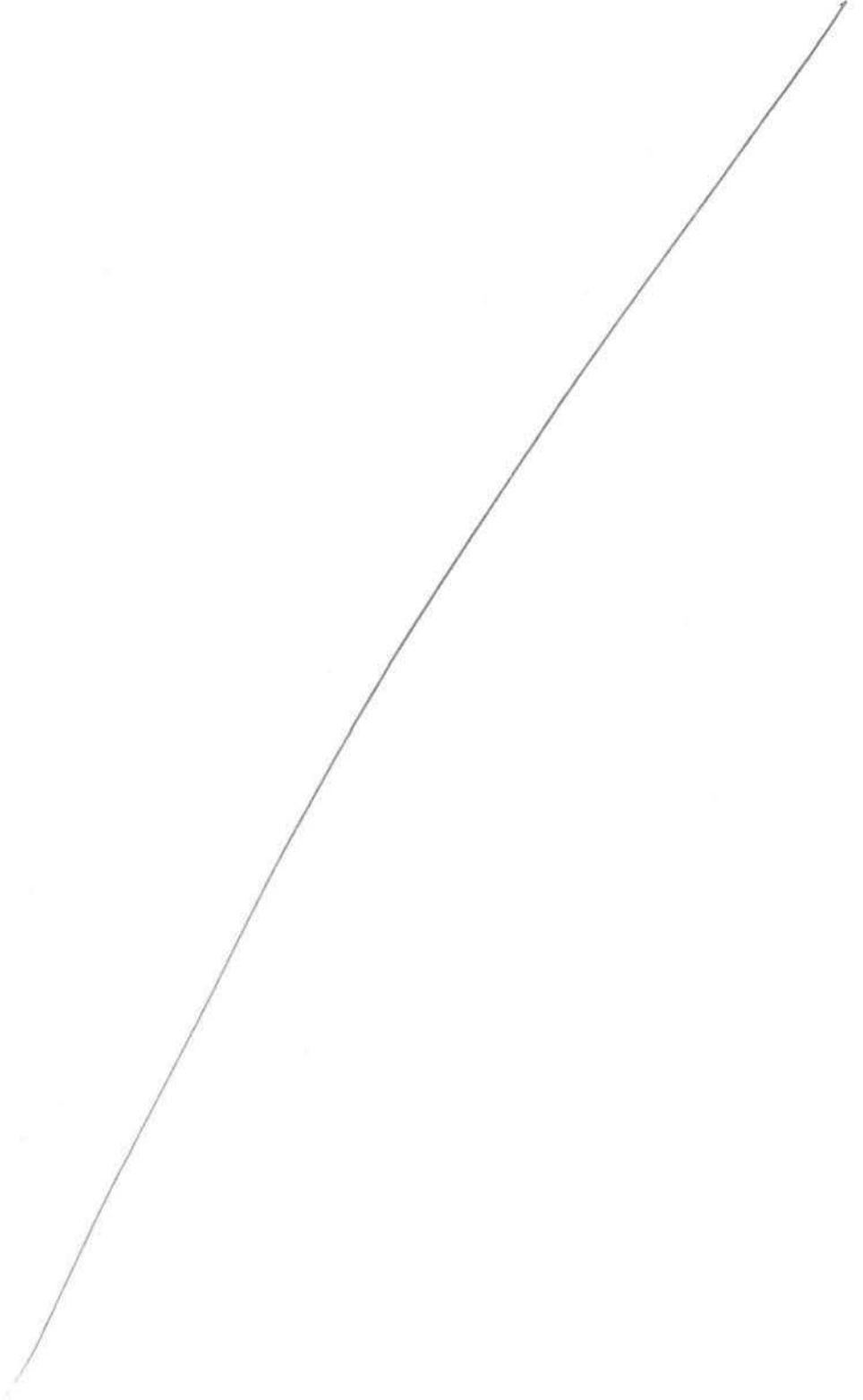
Joseph H. Kindle

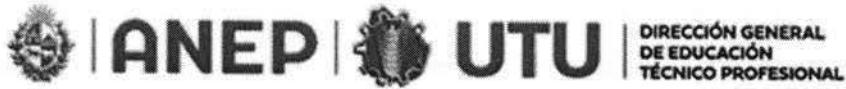
Schaum – Mc Graw – Hill

CÁLCULO VARIAS VARIABLES

Thomas – Finney

Addison Wesley Longman - Pearson





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		2°	Dos		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28811	Meteorología General II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		14			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 144	Horas semanales: 9	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

En la materia de Meteorología General los estudiantes estudiarán y abordarán los temas de: el universo, el sistema solar, movimientos de la tierra, química, composición, regiones verticales, electricidad, fenómenos ópticos y termodinámica de la atmósfera, los distintos diagramas, las nubes, precipitación, corriente en chorro, la circulación general, las componentes geográficas del clima, la clasificación climática, los climas regionales y locales, la variabilidad y el cambio climático, así como también meteorología dinámica, sinóptica y tropical.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

En esta materia se abordarán distintos aspectos generales de la meteorología, ciencias de la tierra, química y climatología.

3 UNIDADES:

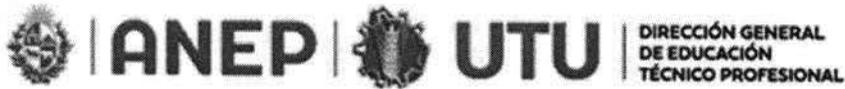
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- La circulación general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los principales componentes de la circulación general. ● Modelo de una celda ● Modelo de tres celdas ● Influencia de los continentes en la circulación general. ● Patrones de circulación real en superficie y en altura. ● ● Las corrientes en chorro y la circulación general. <p>Unidad 2- Meteorología por latitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fenómenos característicos de la Meteorología Tropical. ● Fenómenos característicos de la Meteorología Extratropical. ● Fenómenos característicos de la Meteorología Polar. <p>Unidad 3- Meteorología dinámica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Viento geostrófico. ● Viento del gradiente. ● Efectos del rozamiento en superficie. ● Movimiento del aire en la proximidad de la superficie. ● Ecuaciones de la dinámica atmosférica: La ecuación hidrostática, la ecuación termodinámica ● Geopotencial.
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none">● Mapas: en altura, isobáricos y de espesores.● El viento térmico.● Movimientos verticales del aire <p>Unidad 4- Meteorología sinóptica:</p> <ul style="list-style-type: none">● La red de estaciones de observación.● Principales tipos de mapas sinópticos.● Masa de aire.● Frentes.● Depresiones Frontales.● Influencia de la orografía sobre las perturbaciones.● Análisis de los mapas de superficie.● Mapas isalobáricos. <p>Unidad 5- Las corrientes en chorro:</p> <ul style="list-style-type: none">● Definición de una corriente en chorro.● Formación de una corriente en chorro● Dimensiones de una corriente en chorro.● Estructura térmica de las corrientes en chorro.● Estructura de la tropopausa. <p>Unidad 6- Componentes geográficas y clasificaciones del clima:</p> <ul style="list-style-type: none">● Clima y tiempo: descripción del clima y en qué se diferencia del tiempo.● técnicas de clasificación del clima..● Significado y uso de las variables estadísticas normalizadas que se utilizan para describir el clima.● El rol del análisis estadístico en el estudio del clima.● Herramientas computacionales del análisis estadístico <p>Unidad 7- Climas regionales y locales:</p> <ul style="list-style-type: none">● Factores determinantes de los climas regionales y locales.● Regiones climáticas: Climas tropicales húmedos, climas secos, climas extratropicales húmedos de latitudes medias, climas continentales húmedos, climas polares, climas de altura. <p>Unidad 8- Variabilidad del clima y cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none">● Climas pasados y paleoclima● Cambios climáticos causados por eventos naturales: mecanismos de retroalimentación, movimientos tectónicos, variaciones en la órbita terrestre, variaciones en la radiación solar, efecto de los materiales particulados.● Cambio Climático Antropogénico: aerosoles en capas bajas, gases de efecto invernadero, cambios en los usos del
--	--

	<p>suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Calentamiento Global: calentamiento reciente, perspectivas y proyecciones.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se espera que los estudiantes tengan un conocimiento general de lo que es la meteorología, las ciencias de la tierra y la climatología, esto se irá profundizando al continuar con la carrera.</p> <p>Las clases deberán ser teóricas con ejercicios prácticos.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>Se deberá evaluar el aprendizaje logrado por los alumnos.</p> <p>Se realizarán evaluaciones periódicas de los mismos: preguntas conceptuales, trabajos grupales e individuales.</p> <p>Pruebas parciales.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Miller Austin		Climatología	Barcelona	Omega
Barry R-Chorley	1999	Atmósfera, tiempo y clima. Séptima edición.	Barcelona	Omega
Barry R-Chorley	2010	Atmosphere, weather and climate. Ninth edition.		Routledge
Holton James	1990	Introducción a la meteorología dinámica.		
Ahrens, Henson	2017	Meteorology Today, edition 12		CENGAGE
Wallace, Hobbs	2006	Atmospheric Science		Elsevier
George J. Haltiner. Frank L. Martin. McGraw.Hill		Meteorología Dinámica y Física		
Zúniga I., Crespo E	2021	Meteorología y Climatología.		UNED



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		2	Dos		
ÁREA DE ASIGNATURA		5992	Meteorología práctica		
ASIGNATURA		28813	Prácticas Meteorológicas II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			4		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

1 OBJETIVO: En esta materia se abordarán y profundizarán los conceptos de codificación y transmisión de mensajes meteorológicos.

Los estudiantes logran dominar los mensajes que se emiten y las diferencias entre las claves de METAR, SYNOP, SHIP, BUOY, CLIMAT, TAF, GAMET y TREND.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

En esta materia se abordarán las claves meteorológicas necesarias para realizar observaciones meteorológicas tanto terrestres como aeronáuticas principalmente.

3 UNIDADES:

<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>METEOROLOGÍA PRÁCTICA I</p> <p>CÓDIGOS METEOROLÓGICOS</p> <p>UNIDAD 1-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de observación proveniente de una boya. <p>Clave BUOY</p> <p>UNIDAD 2-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de valores mensuales proveniente de una estación terrestre. <p>Informe CLIMAT (grupos fundamentales)</p> <p>UNIDAD 3-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de observación meteorológica de rutina para aeródromos (con pronóstico de tendencia o sin él) <p>Clave METAR</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de observación meteorológica especial para aeródromos ● Clave SPECI ● Otras claves meteorológicas aeronáuticas.

	<p>METREPORT – ESPECIAL</p> <p>UNIDAD 4-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pronóstico de aeródromo. <p>TAF</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Otros pronósticos aeronáuticos. <p>GAMET y TREND</p>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se aspira que los alumnos visualicen en la materia la importancia de las claves meteorológicas.</p> <p>Las clases deberán de ser teórico - prácticas con ejercicios a fin de practicar las mismas.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en la práctica. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. <p>Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2017	N° 8 Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicas	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2021	N° 306 Manual de Claves	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2020	N° 782 Informes y pronósticos de aeródromo	Ginebra - Suiza	OMM
Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (OACI)	2020	LAR 203 Servicios Meteorológicos para la Navegación Aérea Internacional	Lima - Peru	OACI
Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	2018	Anexo 3 – Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional	Montreal - Canadá	OACI



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tres		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Física electrónica		
ASIGNATURA		16203	Física III		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/_/____

1. Logros generales de la unidad curricular

- Dominio de los principios y leyes que rigen los fenómenos de la estática, la cinemática, la dinámica, la hidrostática y la hidrodinámica, incluyendo aplicaciones en objetos tecnológicos de uso habitual.
- Conocer las hipótesis en las cuales se pueden aplicar las leyes que se estudian.
- Planteamiento, aplicación y resolución de problemas, relacionado con fenómenos estudiados.
- Interpretar, analizar y utilizar gráficos y esquemas, expresar resultados a través de estos.
- Manejar herramientas conceptuales que permitan resolver problemas aplicados de Mecánica en situaciones concretas y vinculadas con la Meteorología.

2. Resultados de aprendizajes vinculados al perfil de egreso

- Adquirir una comprensión básica de los principios físicos fundamentales de la termodinámica
- Incorporar los conceptos básicos de Gases ideales
- Adquirir una comprensión del primer y segundo principio fundamentales de la termodinámica.
- Resolver problemas referidos a la termodinámica.
- Interpretar las observaciones y fenómenos en términos de los principios físicos correspondientes.

3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p><u>Introducción a la Termodinámica</u></p> <p>Unidad 1. Conceptos y definiciones fundamentales. Sistema termodinámico y ambiente. Sistemas cerrados y aislados. Equilibrio térmico y temperatura. Energía interna de una sustancia. Modificación de la energía interna de una sustancia; trabajo realizado sobre una sustancia y transferencia de calor. Definición termodinámica de calor. Calor latente. Medidas calorimétricas.</p> <p><u>Unidad 2.</u> Primer Principio de la Termodinámica. Capacidades caloríficas a presión y volumen constante. Calores específicos a presión y volumen constante. Calorimetría. Estado TD de una sustancia. Procesos TD. Variables de estado termodinámico (ETD) y variables de proceso. Ecuación de ETD de una sustancia.</p> <p><u>Unidad 3.</u> Gases ideales. Condiciones para que un gas pueda ser considerado ideal. Ecuación de estado de un gas ideal. Trabajo realizado por el ambiente sobre un gas. Procesos TD para los gases ideales y sus respectivos diagramas TD: i) procesos isobáricos ii) procesos isovolumétricos iii) procesos isotérmicos iv) procesos politrópicos y procesos politrópicos adiabáticos; relaciones de Poisson. Ciclos termodinámicos.</p> <p><u>Unidad 4.</u> Introducción a la Teoría Cinética de los Gases. Número de grados de libertad para un sistema de N partículas. Sistemas de partículas interactuantes y no interactuantes; gas ideal. Relaciones entre los calores específicos para los gases ideales. Exponente politrópico adiabático. Teorema de equiparación de la energía. Cálculo de los calores específicos y del exponente politrópico adiabático para diversos tipos de gases; monoatómico, diatómico, triatómico, etc. Cálculo cinético de la presión. Relación con la ecuación de estado para gas ideal. Interpretación cinética de la temperatura.</p> <p><u>Unidad 5.</u> Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas. Enunciado de Kelvin-Planck del segundo principio de la TD. Entropía. Tercer Principio de la TD (Principio de Nernst).</p> <p>Unidad 6. Transiciones de fase Sistemas con más de una fase. Equilibrio entre fases. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Función de Gibbs en transiciones de primer orden. Puntos críticos</p>
-------------------------	---

	<p>Unidad 7. Tópicos complementarios y aplicaciones de la Termodinámica de interés para las Ciencias de la Atmósfera. Escalas prácticas de temperatura y temperatura absoluta. Propiedades termométricas de las sustancias. Dilatación térmica de los sólidos. Termodinámica del aire húmedo.</p>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>El conocimiento científico en física como proceso y como producto, llevándolo a la relación del conocimiento cotidiano y lo distante.</p> <p>El diálogo, discusión y el trabajo cooperativo. La motivación intra e interpersonal y con sus pares.</p> <p>Ante lo anterior se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Experimentos de calorimetría que se interpreten con el primer principio ● simulacro de situaciones ante análisis de gráficos de PV, con volumen y/o presión constante.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>El conocimiento científico en física como proceso y como producto, llevándolo a la relación del conocimiento cotidiano y lo distante.</p> <p>El diálogo, discusión y el trabajo cooperativo. La motivación intra e interpersonal y con sus pares.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Sears, Salinger		Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística		
Resnik Halliday,		“Física Tomo1”,		Ed. Cesa
R. Sérway		Física (tomo I y II), 4° ed.		



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Ingeniero Tecnológico		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tres		
ÁREA DE ASIGNATURA		5992	Meteorología práctica		
ASIGNATURA		28814	Prácticas meteorológicas III		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			9		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO: En esta materia se pondrán en práctica los conceptos aprendidos en la asignatura de Meteorología Práctica I y II.

Mediante la observación y lectura de instrumentos se abordarán los conceptos aprendidos en la materia desde el punto de vista práctico dentro de un parque meteorológico.

Los estudiantes lograrán codificar claves como METAR y SYNOP, con todas las variables.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

Los estudiantes lograrán llevar a cabo las principales tareas de una estación meteorológica, la cual consiste en la observación, codificación y formas de emisión de las claves meteorológicas principales, así como reconocer todos los instrumentos meteorológicos necesarios para dicha tarea.

3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>PRÁCTICAS DE OBSERVACIÓN E INSTRUMENTOS</p> <p>UNIDAD 1- Naturaleza de las observaciones meteorológicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clasificación de las estaciones. ● Redes de estaciones. ● Requisitos generales de las estaciones. ● Los diferentes tipos de observaciones. ● Horas de las observaciones. ● Funciones de los observadores. ● Abrigos meteorológicos. ● Tipos y orientación. ● Observaciones de superficie (SYNOP). ● Observaciones aeronáuticas (METAR/SPECI). <p>UNIDAD 2- Características generales de las observaciones instrumentales y automáticas de superficie y aeronáuticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Emplazamiento y exposición de los instrumentos. ● Características generales que han de reunir los instrumentos meteorológicos. ● Normalización de los instrumentos. ● Clases fundamentales de los instrumentos meteorológicos

	<p>Unidades de medida.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aparatos registradores. ● Tambores registradores y mecanismos de relojería. ● Bandas (diagramas de los registros). ● Lectura de los instrumentos meteorológicos. ● Estaciones automáticas. <p>UNIDAD 3- Fenómenos meteorológicos (tiempo presente y tiempo pasado).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hidrometeoros (nieblas, neblina, precipitación líquida y sólida). ● Litometeoros (calima, humo, tempestades y remolinos de polvo y arena). ● Electrometeoros (tormentas, trueno, relámpago). ● Nubes que le son asociadas a estos fenómenos, tiempo presente y tiempo pasado y los códigos meteorológicos asociados. <p>Unidad 4- Visibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Problemas relacionados con la determinación de la visibilidad. ● Elección de los puntos de referencia de la visibilidad para la observación del día ● Plano de los puntos de referencia de la visibilidad (cuadros de visibilidad). ● Elección de puntos de referencia para la visibilidad de observación nocturna. ● Relación entre la visibilidad diurna y la nocturna. ● Estimación de la visibilidad.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se aspira a que los alumnos sepan cifrar en las claves correspondientes los fenómenos y variables que se observan, así como reconocer el instrumental de una estación meteorológica. Las clases deberán ser teóricas y prácticas.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en la práctica. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2017	N° 8 Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Metrológicas	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2021	N° 306 Manual de Claves	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2020	N° 782 Informes y pronósticos de aeródromo	Ginebra - Suiza	OMM
Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (OACI)	2020	LAR 203 Servicios Meteorológicos para la Navegación Aérea Internacional	Lima - Peru	OACI
Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	2018	Anexo 3 – Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional	Montreal - Canadá	OACI



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
PLAN			2022		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		5993	Meteorología práctica avanzada		
ASIGNATURA		28816	Laboratorio Sinóptico I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			5		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

Comenzar a utilizar las herramientas de las clases teóricas para el análisis de los sistemas meteorológicos

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Se busca que el estudiante tenga una visión general de las principales componentes del clima terrestre, que posteriormente en el correr de la carrera se irán profundizando.

3 UNIDADES:

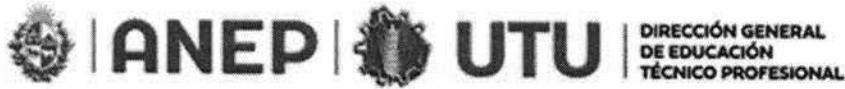
<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>Unidad 1: Ploteo de datos y aplicaciones de la clave SYNOP</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ploteo de datos meteorológicos en las cartas del tiempo, símbolos de los fenómenos. ● Transmisión de la información meteorológica. <p>Unidad 2: Elementos del pronóstico meteorológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adquisición de la información meteorológica y su aplicación al pronóstico del tiempo. ● La OMM, su estructura y funciones. ● Sistema global de observación, sus componentes. ● Red mundial de estaciones de superficie y de altura. ● Otras fuentes de datos. ● Sistema de telecomunicación global. ● El procesamiento de la información. ● Introducción al análisis meteorológico y cartas. ● Datos sinópticos, interpretación y análisis. ● Introducción a las herramientas para el pronóstico. <p>Unidad 3: Sistemas de mesoescala.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Brisas de mar y tierra. ● Efecto de la forma del litoral. ● Vientos de montaña y de valle. ● Tormentas multicelulares. ● Líneas de inestabilidad. ● Microburst <p>Unidad 4: Descripción de métodos para el análisis meteorológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de los datos meteorológicos. ● Sistemas de Teledetección ● Herramientas de modelado numérico

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se trabajará en forma teórica-práctico sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías. Se propone un “programa de prácticas”, para ir acompañando y complementando el curso teórico.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Ahrens, C.D.	2017	Meteorology Today 12° edición		
Celemin, A.H	1984	Meteorologia practica	Buenos Aires	Mar del Plata
Lackman, Gary	2012	Middlatitude Synoptic Meteorology		Am. Meteorological Society
Vila, Daniel	2004	Sistemas convectivos precipitantes de mesoescala sobre sudamerica		Tesis doctoral
OMM 306	2021	Manual de claves meteorológicas		
Cid Palacios, Enresto		Física de la atmosfera	España	Publicación AEMET
Calas, C	2013	Concepts et méthodes pour le météorologiste, Tomo 1		Météo-France

Mansfield, D	2003	Synoptic Meteorology. In Encyclopedia of Atmospheric Sciences		J.R. Holton, J.A. Curry & J.A. Pyle
		Identificación satelital de estructuras patrones de bloqueo. Módulo de MetEd		Comet.
		Impacto de la estructura y dinámica de los modelos, versión 2 Módulos Comet		MetEd.
		Interacciones entre masas de aire tropicales y extra tropicales en Sudamérica		
		Las corrientes en chorro		MetEd – Comet
		Precipitación de mesoescala en bandas		Módulos Comet/Meted
		Una matriz de tormentas convectivas: relaciones de dependencia entre empuje hidrostático y cizalladura		MetEd-Comet.



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28818	Meteorología sinóptica I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			6		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___ / ___ / ___

1. OBJETIVO: En esta materia se abordarán y profundizarán los conceptos de meteorología Sinóptica.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Una persona que logre todos los resultados del aprendizaje de la meteorología sinóptica y mesoescalar básica deberá estar capacitada para:

a) describir la formación, la evolución y las características de los sistemas meteorológicos a escala sinóptica y mesoescalar tropical, de latitudes medias y polares;

3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Definición de Meteorología sinóptica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Escala sinóptica. ● Divergencia y gradiente. ● Vector gradiente de presión. ● Viento geostrófico. ● Introducción a coordenadas isobáricas. ● Viento ageostrófico e isalobárico. ● Etapas del pronóstico. ● Definición de isobaras, isotermas isodrosotermas. ● Coordenadas intrínsecas, líneas de corriente y trayectorias. ● Curvatura de línea de corriente y de trayectoria. ● Viento de gradiente. ● Casos ciclónicos y anticiclónicos. ● Radio crítico de curvatura. <p>Unidad 2- Circulación General de la atmósfera</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elementos. ● Calentamiento diferencial de la Tierra ● Rotación de la Tierra ● Celdas de circulación. ● Aplicación a latitudes medias. ● Estado perturbado en latitudes medias. ● Transporte del momento angular. ● Disposición de ondas y corrientes en chorro. ● Disposición de los anticiclones subtropicales. <p>Unidad 3- Mecanismos de los cambios de presión.</p>
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● Viento ciclostrófico. ● Relación entre divergencia y volumen. ● Teoría de Continuidad. ● Ecuación de la tendencia. ● Convergencia en superficie y altura. ● Perfil vertical de temperatura de ciclones y anticiclones <p>Unidad 4- Masas de aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Origen, las características, el movimiento y la modificación de las masas de aire. ● Absorción de calor por el aire atmosférico y las nubes. ● Advección de temperatura. ● Gradientes verticales cerca del suelo. ● Efecto de la turbulencia. ● Vapor de agua y aire húmedo. ● Difusión, evaporación y evapotranspiración como fuente de humedad para la masa de aire. ● Contaminantes y condiciones meteorológicas. ● Transformación de masas de aire. ● Influencia de la fricción. ● Calentamiento y enfriamiento diarios y prolongados. ● Nubosidad asociada <p>Unidad 3-Sistemas meteorológicos de latitudes medias y polares.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Características de los sistemas de altas y bajas presiones. ● Cuñas y vaguadas, convergencia o divergencia y eventos meteorológicos asociados. ● Estructura de los Sistemas de Presión. ● Clasificación. ● Anticiclón frío, alta subtropical, bajas polares, alta de bloqueo, baja segregada. ● Sistema baroclínico. ● Ciclogénesis. ● Nubes y precipitación asociadas a un ciclón. ● Características de los frentes calientes, fríos y ocluidos, eventos meteorológicos asociados. ● Clasificación de frentes. ● Estructura vertical de los frentes. ● Campos físicos asociados a los frentes. ● Nubosidad en un frente. <p>Unidad 4-Sistemas meteorológicos tropicales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Zonas de convergencia intertropical (ZCIT) y su lugar en
--	---

	<p>la meteorología tropical.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Perturbaciones tropicales, y bajas tropicales, ciclones tropicales. ● Huracanes. ● Zona de convergencia del Antántico Sur <p>Unidad 5- Sistemas mesoescalares</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistemas Convectivos de Mesoescala ● Eventos meteorológicos asociados. <p>Unidad 6- Fenómenos meteorológicos peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Convección . ● Celdas locales. ● Termales. ● Ciclo de vida de las tormentas. ● Frente de ráfagas en tormentas. ● Tormentas severas, granizo ● Tornados. ● Líneas de inestabilidad. ● Condiciones favorables para el desarrollo de tormentas (mayores). ● Rol del calor latente. ● Arrastre. ● Conversión de la cantidad de movimiento. ● Cortante vertical y arrastre. ● Cortante vertical y presiones dinámicas. ● Ciclo de vida de una célula convectiva. ● Frente de punto de rocío. <p>Unidad 7-Nieblas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Definición. ● Visibilidad y tamaño de gotas. ● Tipos de niebla, niebla de mezcla, niebla de evaporación, niebla de enfriamiento, niebla orográfica, niebla de radiación, niebla de advección. ● Regiones susceptibles a formación de nieblas. ● Persistencia de nieblas y Stratus bajos.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se aspira que los alumnos visualicen y comprendan los conceptos de los fenómenos a escala sinóptica y mesoescalar. Describan la formación y características de los mismos. Las clases deberán de ser teórico - prácticas con ejercicios a fin de practicar las mismas.</p>

SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en casos prácticos. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.
-----------------------	--

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Medina, Mario	1976	Meteorología básica sinóptica		Paraninfo
Selemin, Alberto	1984	Meteorología práctica	Argentina	De autor
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2019	Reglamento Técnico (OMM-N° 49), Volumen I, Apéndice A	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	1973	Compendium of meteorology WMO - No. 364		
Holton, James	2004	An introduction to dynamic meteorology	USA - UK	Elsevier academic press



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN	2022				
ESPECIALIDAD	62A	Meteorología			
MODALIDAD	Presencial				
SEMESTRE/ MÓDULO	3	Tres			
ÁREA DE ASIGNATURA	5994	Fundamentos de Meteorología			
ASIGNATURA	28822	Meteorología Aplicada I			
CRÉDITOS EDUCATIVOS	4				
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO: En esta materia se abordarán y profundizarán los conceptos de la meteorología aplicada a los distintos fines.

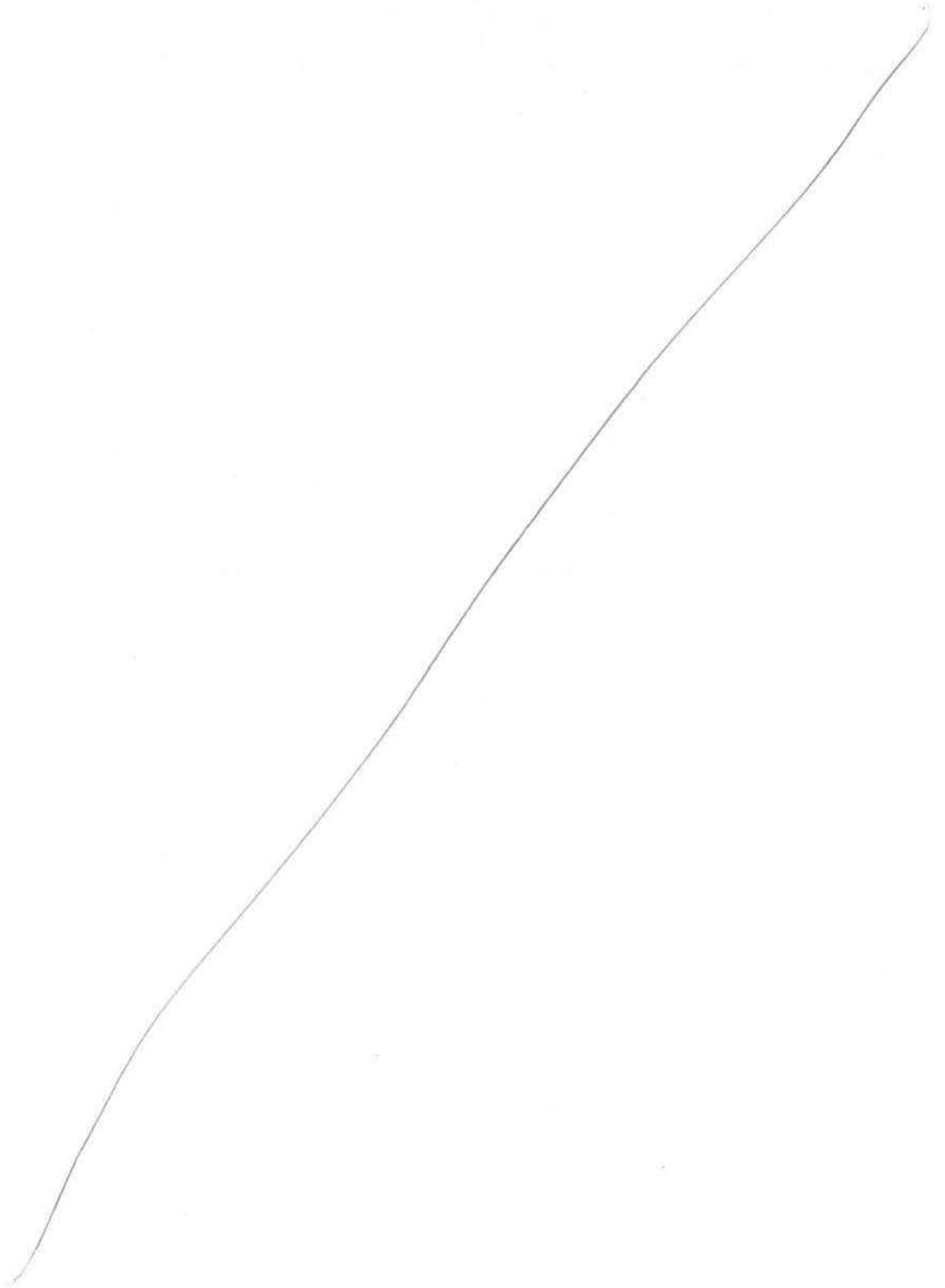
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:
En esta materia se abordarán las ramas (Aeronáutica, Marina y Agrometeorología) de la meteorología.

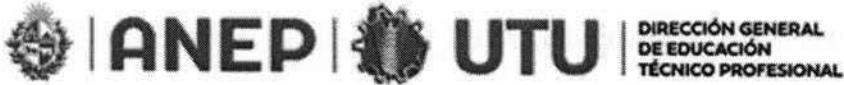
3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Aplicaciones de la Meteorología.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introducción y descripciones de los principales campos de aplicación <p>Unidad 2- Meteorología Agrícola</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Temperatura del suelo ● Ciclo hidrológico ● Fenología ● Heladas ● Relaciones hídricas en el sistema suelo-planta-atmósfera <p>Unidad 3- Meteorología Aeronáutica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fenómenos meteorológicos que afectan a la aviación. ● Aspectos meteorológicos del vuelo.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se aspira que los alumnos visualicen en las ramas aplicadas a la meteorología. Las clases deberán de ser teóricas.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Ledesma, Manuel y Baleriola, Gabriel	2008	Meteorología Aplicada a la Aviación	España	Paraninfo
Martínez de Oses, Francesc Xavier	2014	Meteorología Aplicada a la Navegación	España	Universidad politécnica de Cataluña
Baigorria, Guillermo y Romero, Consuelo	2019	Guía practica de bolsillo uso de información meteorológica en Agricultura		QyP impresores
Ledesma, Manuel	2000	Climatología y Meteorología agrícola	España	Paraninfo
Toaldo, Guisepe	2012	La meteorología aplicada a la agricultura		Nabu Press





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tres		
ÁREA DE ASIGNATURA		5995	Climatología		
ASIGNATURA		28826	Climatología aplicada I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			5		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _ / _ / _

1. OBJETIVO: En esta unidad curricular se abordarán y profundizarán los métodos que existen para realizar cálculos y estadísticas en datos climáticos.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

Adquirir métodos de cálculos enfocados a estudios climáticos.

3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Estadística descriptiva en contexto de la climatología</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Moda. ● Media. ● Mediana. ● Rango. ● Varianza. ● Desviación estándar. <p>Unidad 2- Control de calidad de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pruebas de homogeneidad, métodos para identificar la calidad de las series (prueba de recorrido, regresión, análisis de la curva de doble masa, índices de persistencia, etc.). <p>Unidad 3-Cálculo de cuantiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Indicadores estadísticos de la distribución de probabilidades de un elemento climático. ● Rango intercuartil, boxplot y datos atípicos. <p>Unidad 4- Método de análisis de sequías:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Índice estandarizado de precipitación (SPI). ● Índice de severidad de sequía de Palmer (PDSI). <p>Unidad 5- Cálculos de periodos de retorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cálculo de la frecuencia con la que se presenta un evento extremo (por ej.: lluvias torrenciales, temperaturas extremas, huracanes, etc.). ● Método de Weibull. <p>Unidad 6- Cálculo de balance hídrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descripción del método. ● Cálculos de precipitación. ● Cálculo de evapotranspiración. ● Escorrentía superficial. ● Infiltración.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se aspira que los alumnos visualicen en la materia la importancia de los estudios que se realizan en base al clima. Las clases deberán de ser teórico - prácticas con ejercicios a fin de practicar los conceptos que se vayan aprendiendo.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en la práctica. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Canavos, George C.	1988	“Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos” Virginia Commonwealth University.		
Mendenhall, William. Sheaffer, Richard L. y Wackerly, Dennis D.	1986	“Estadística matemática con aplicaciones”		
Nieto Reyes, Alicia		“Medidas de dispersión y centralidad”		
Ruiz Muñoz, David	2004	“Manual de estadística”		
Vargas, Delfino	2009	“Medidas de tendencia central”		
Fernández, Felipe	1996	“Manual de climatología aplicada. Clima, Medioambiente y planificación”		
Organización Meteorológica Mundial	2007	“Función de las normales climatológicas en un clima cambiante”.		
Comisión Nacional del Agua	2010	“Manual Teórico Practico del Observador Meteorológico de Superficie”	México	

Carbone, M., Piccolo, M	2002	“Caracterización de las Sequias en la localidad de Tres Arroyos (1930-1975).”	Murcia, España	
Lloyd-Hughes, B. and M. A. Saunders.	2002	“A drought climatology for Europe, International Journal of Climatology,”		
Méndez Pérez, Juan Matías	2007	“Variabilidad y Espacio-Temporal de la Sequía Meteorológica en México: Aspectos Dinámicos”		
Núñez, Silvia; Núñez Liliana; Guillermo Podestá; Skansi, María de los Milagros	2005	“El índice estandarizado de precipitación como herramienta para la caracterización y el monitoreo de la sequía: una prueba de concepto” CONGREMET IX		
Sheffield, J. Wood, E.	2011	“Drought. Past Problems and future scenarios”	Londres	Earthscan
Urrea, Mario.	1995	“Diseño de Proyectos de Riego y Drenaje, Fundamentos de Hidrología Superficial”	Chile.	
Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca	2007	“Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca”	México	
Mancilla Escobar, Gabriel	2008	“Uso y conservación de suelos. Uso de la ecuación universal de pérdidas de suelo (USLE) en el campo forestal”	Chile	
Herás, Rafael	1981	“Métodos de cálculo del balance hídrico. Guía internacional de investigación y métodos”	España	
Campos, Alicia; Alicia Capelli; Cintia Piccolo	2005	“El Clima Urbano de Bahía Blanca”	Bs As, Argentina	Dunken
Croiset, Maurice	1976	“Humedad y temperatura en los edificios: Condensaciones y confort térmico de verano y de invierno”	Barcelona	Técnicos asociados.
Jáuregui, Ernesto;	2008	“Asentamientos humanos:	México	

Adalberto Tejeda; Elda Luyando; Mario Casasola y Guillermo García.		Bioclima, isla de calor y consumo eléctrico” (informe)		
Alchapar, N., Correa, E., y Cantón M.	2011	“Comportamiento térmico de revestimientos verticales, en la mitigación de la isla de calor urbana. Índice de reflectancia solar Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Vol. 15”	Argentina	
Capelli A., Piccolo, M.C. Hernández, J. y Navarrete, G	2001	“Isla de calor estival en Temuco”	Temuco, Chile	
Correa E.N, Flores Larsen S. y Lesino G	2003	“Isla de calor urbana: efecto de los pavimentos. Informe de avance”	Salta, Argentina.	
Jauregui, E.	2009	“The heat spells of Mexico City. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía”		
Saz M. A	2006	“Nuevas Técnicas para el estudio del clima basadas en los SIG: La isla de calor en la ciudad y los atlas climáticos interactivos”	Zaragoza, España	





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ORIENTACIÓN		62A	Meteorología		
MODALIDAD		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tercero		
ÁREA DE ASIGNATURA		80030	IT MAT		
ASIGNATURA		28836	Cálculo III – Ecuaciones Diferenciales		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación:	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__
15/12/2022					

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es lograr que el estudiante adquiera solvencia en el razonamiento lógico-matemático. Así mismo, se pretende que el estudiante, además de la comprensión de los conceptos y desarrollos teórico-prácticos impartidos en el curso, sea capaz de elaborar razonamientos propios.

Es relevante destacar la importancia de la matemática para el desarrollo de las ciencias, en particular de la especialidad tecnológica.

La asignatura:

- Desarrolla y pone en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Promueve el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático del estudiante que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utiliza recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Curvas paramétricas.

Tema 2: Campos vectoriales e integrales de línea.

Tema 3: Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Tema 4: Ecuaciones diferenciales de segundo orden.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Curvas paramétricas.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Definiciones y ejemplos.
 - 1.3. Representación gráfica de curvas planas.
 - 1.4. Longitud del arco, parametrización con la longitud del arco.
 - 1.5. Estudio local de curvas (Triedro de Frenet).

TEMA 2

2. Campos vectoriales e integrales de línea.
 - 2.1. Definición de campo vectorial, integral de línea de un campo vectorial y un campo escalar.
 - 2.2. Campos conservativos, concepto de rotor, gradiente y divergencia.
 - 2.3. Concepto de potencial y de diferencia de potencial, determinación del potencial de un campo.
 - 2.4. Lema de Poincaré.
 - 2.5. Teorema de Green.

TEMA 3

3. Ecuaciones diferenciales de primer orden.
 - 3.1. Definición, ejemplos.
 - 3.2. Ecuación diferencial de variables separables.
 - 3.3. Enunciado del teorema de Picard.
 - 3.4. Estudio cualitativo de ecuaciones diferenciales de primer orden autónomas, noción de punto de equilibrio y de estabilidad.

TEMA 4

4. Ecuaciones diferenciales de segundo orden.
 - 4.1. Ecuación diferencial de segundo orden.
 - 4.2. Estudio de la ecuación lineal homogénea de segundo orden con coeficiente constante. Condiciones iniciales y de contorno.
 - 4.3. Resolución de circuitos R-L-C.
 - 4.4. Soluciones linealmente independientes, análisis del Wronskyano.
 - 4.5. Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones homogéneas de segundo orden.

METODOLOGÍA

Cálculo III – Ecuaciones Diferenciales, asignatura de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a desarrollar el conocimiento y técnicas para analizar y resolver problemas matemáticos.

Es un curso teórico-práctico donde cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo. Es necesario ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas. Es

fundamental priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados a otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de un tema. Se procura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. De esta forma se adhiere al concepto de evaluación formativa como un proceso integrado a los de enseñanza y aprendizaje.

Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el curso.

En todos los casos la evaluación se enmarca en la reglamentación vigente correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Cálculo con Geometría Analítica. Earl W. Swokowski. Grupo Editorial Iberoamérica

Cálculo. Purcell – Varberg – Rigdon. Pearson – Prentice Hall.

Cálculo Vectorial. Jerrol E. Marsden – Anthony J. Tromba. Addison – Wesley Iberoamericana.

Apostol, T. Calculus vol 2. Ed. Reverté. (2da Edición).

Matemáticas. Ernest F. Haeussler – Richard S. Paul. Pearson Prentice Hall.

Matemáticas Aplicadas. Frank S. Budnick. Mc Graw - Hill.

Calculo con Geometría Analítica. Earl W. Swokowski. Grupo Editorial Iberoamérica.

Algebra y Trigonometría c/Geometría Analítica. Earl W. Swokowski – Jeffery A. Cole Thomson.

Matemáticas Superiores. I. Suvórov. Editorial Paz - Moscú.

Cálculo 2 de una Variable. Larson – Hostetler – Edwards. Mc Graw – Hill.

Cálculo multivariable. James Stewart. Thomson Learning.

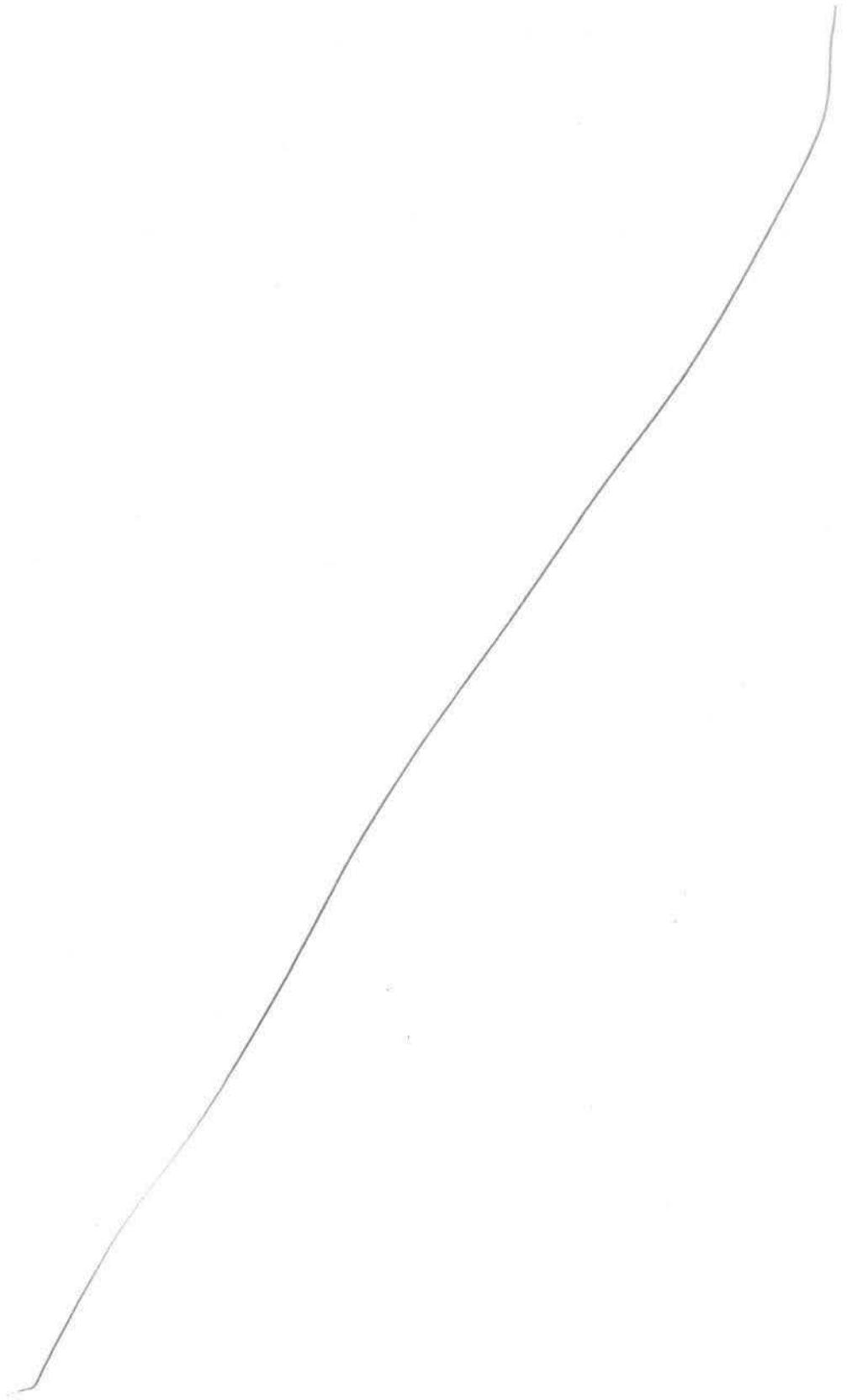
Cálculo de Varias Variable. Gerald L. Bradley – Karl J. Smith. Prentice Hall.

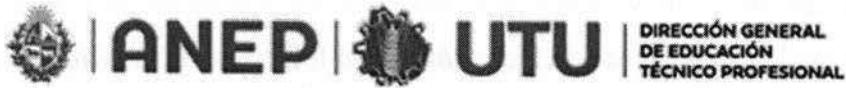
Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. B. Demidovich. Paraninfo – Madrid.

Apostol, T. Calculus vol 1. Ed. Reverté. (2da Edición).

Spivak, M. Calculus. Ed. Reverté. (3era Edición).

Lima, Elon I. Análisis Real, Vol 1. Colección de textos del Instituto de Matemática y Ciencias Afines.





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuatro		
ÁREA DE ASIGNATURA		389	Física electrónica		
ASIGNATURA		16204	Física IV		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/_/____

1 Logros generales de la unidad curricular

- Dominio de los principios y leyes que rigen los fenómenos de la estática, la cinemática, la dinámica, la hidrostática y la hidrodinámica, incluyendo aplicaciones en objetos tecnológicos de uso habitual.
- Conocer las hipótesis en las cuales se pueden aplicar las leyes que se estudian.
- Planteamiento, aplicación y resolución de problemas, relacionado con fenómenos estudiados.
- Interpretar, analizar y utilizar gráficos y esquemas, expresar resultados a través de estos.
- Manejar herramientas conceptuales que permitan resolver problemas aplicados de Mecánica en situaciones concretas y vinculadas con la Meteorología.

2. Resultados de aprendizajes vinculados al perfil de egreso

- Adquirir una comprensión básica de los principios físicos fundamentales de mecánica de los fluidos.
- Incorporar los conceptos básicos de ciencias de las atmósferas.
- Resolver problemas referidos a los fluidos.
- Interpretar las observaciones y fenómenos en términos de los principios físicos correspondientes.

3. Unidades:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p><u>Introducción a la Mecánica de los fluidos.</u></p> <p>Unidad 1. Definición de fluido. Estado de tensiones de un fluido. Tensión de corte. Fluidos ideales. Estática de fluidos. Definición de presión. Principio de Pascal. Ecuación de equilibrio hidrostático (EEH) en una dimensión (vertical). Gradiente (vertical) de presión. Principio de Arquímedes. Aplicación de la EEH a distintos modelos de atmósfera estática. Ecuación de equilibrio hidrostático en 3 dimensiones.</p> <p>Unidad 2. Dinámica de fluidos. Conservación del flujo de masa; ecuación de continuidad para fluidos incompresibles en una dimensión. Ecuación de continuidad para fluidos compresibles en una dimensión. Ecuación de continuidad para fluidos compresibles en 3 dimensiones. Conservación de la energía; teorema de Bernoulli para fluidos incompresibles y no viscosos.</p> <p>Unidad 3. Aplicaciones de la mecánica de fluidos de interés para las ciencias de la atmósfera. Ecuación de Euler para los fluidos no viscosos. Fluidos geofísicos. Ecuación de movimiento para un elemento de fluido atmosférico. Extensión (sin deducción) de la ecuación de Euler a la ecuación de Navier-Stokes para fluidos viscosos.</p> <p>Unidad 4. Dinámica de la vorticidad; Líneas y tubos de vorticidad, Papel de la viscosidad, Teorema de circulación de Kelvin, Ecuación de la vorticidad.</p> <p>Unidad 5. Ondas de superficie (gravitatorias), Introducción, diferentes tipos de ondas en fluidos, Ondas gravitatorias superficiales, relación de dispersión. Consideraciones energéticas., Velocidad de grupo y dispersión</p>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>El conocimiento científico en física como proceso y como producto, llevándolo a la relación del conocimiento cotidiano y lo distante.</p> <p>El diálogo, discusión y el trabajo cooperativo. La motivación intra e interpersonal y con sus pares.</p> <p>Ante lo anterior se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentos sencillos que denoten la existencia de presión atmosférica. • Experimentación con conservación del flujo de masa; • Simulación de teorema de Bernoulli para fluidos incompresibles y no viscosos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la mecánica de fluidos de interés para las ciencias de la atmósfera
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo, en forma permanente dejando a criterio del docente las diferentes herramientas a utilizar considerando las características de cada grupo.</p> <p>Ante esta evaluación formativa y continua se sugiere, realizar actividades del tipo: prácticas de laboratorio, simuladores online, actividades demostrativas, aplicaciones de lo cotidiano.</p> <p>En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía y webgrafía tentativa para el docente y para el estudiante (obligatoria y complementaria), establecida según normas APA. A modo de ejemplo complete el cuadro:

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Lev Landau		Mecánica de Fluidos		
Resnik Halliday,		"Física Tomo I",		Ed. Cesa
R. Serway		Física (tomo I y II), 4º ed.		



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5992	Meteorología práctica		
ASIGNATURA		28815	Prácticas Meteorológicas IV		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

1 OBJETIVO:

- Se pondrán en práctica los conceptos aprendidos en la asignatura de Meteorología Práctica I y II.
- Mediante la observación y lectura de instrumentos se abordarán los conceptos aprendidos en la materia desde el punto de vista práctico dentro de un parque meteorológico.
- Los estudiantes lograrán codificar claves como METAR y SYNOP, con todas las variables.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

Los estudiantes lograrán llevar a cabo las principales tareas de una estación meteorológica, la cual consiste en la observación, codificación y formas de emisión de las claves meteorológicas principales, así como reconocer todos los instrumentos meteorológicos necesarios para dicha tarea.

3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Estado del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la superficie del suelo. • Escala para el cifrado de las observaciones del estado del terreno. <p>Unidad 2- Observación aeronáutica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estaciones aeronáuticas (aeródromo y vecindad). • Términos empleados en la clave METAR. • Grupos de identificación. • Viento en superficie • Visibilidad reinante. • Alcance visual en pista. • Tiempo presente. • Nubosidad. • Temperaturas. • Presión. • Información suplementaria. <p>Unidad 3- Estaciones meteorológicas automáticas</p>
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● Elementos de una estación automática, muestreo, ubicación y mantenimiento. ● Sensores y visualizadores. ● Nuevas tecnologías aplicadas. <p>Unidad 4- Sistema de Alcance Visual en Pista (RVR)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sensores y presentadores. <p>Unidad 5- Elementos de percepción remota.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Radares meteorológicos. ● Radiosondeo. ● Satélites meteorológicos. ● Satélites geoestacionarios y helio sincrónicos. ● Imágenes VIS, IR y WV (Nociones básicas)
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se aspira a que los alumnos sepan cifrar en las claves correspondientes los fenómenos y variables que se observan, así como reconocer el instrumental de una estación meteorológica. Las clases deberán ser teóricas y prácticas.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en la práctica. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2017	N° 8 Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicas	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2021	N° 306 Manual de Claves	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2020	N° 782 Informes y pronósticos de aeródromo	Ginebra - Suiza	OMM
Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (OACI)	2020	LAR 203 Servicios Meteorológicos para la Navegación Aérea Internacional	Lima - Peru	OACI
Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	2018	Anexo 3 – Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional	Montreal - Canadá	OACI



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
PLAN		2022			
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5993	Meteorología práctica avanzada		
ASIGNATURA		28817	Laboratorio Sinóptico II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

1 OBJETIVO:

Comenzar a utilizar las herramientas de las clases teóricas para el análisis de los sistemas meteorológicos

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Se busca que el estudiante tenga una visión general de las principales componentes del clima terrestre, que posteriormente en el correr de la carrera se irán profundizando.

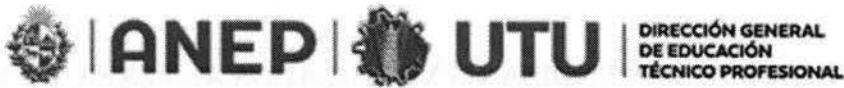
3 UNIDADES:

<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>Unidad 1: Sistemas meteorológicos en latitudes medias</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Frentes fríos, cálidos, estacionarios y ocluidos. ● Tipos de oclusiones. ● Tiempo característico de cada uno de ellos. ● Su ubicación en cartas de superficie. ● Nubosidad y vientos asociados. ● Frentes fríos en altura. ● Inversión térmica frontal. ● Vientos y frentes catabáticos. ● Teoría del frente polar. ● Frontogénesis, procesos que la favorecen. ● Ciclogénesis. ● Sistemas de altura. ● Forzantes que actúan en la intensificación o decaimiento de sistemas en altura. ● Desarrollo de una onda ciclónica en superficie, su relación con el campo de altura. ● Tipos de flujo: zonal y meridional. ● Jets en altura: características y tipos. ● Localización de sistemas y su impacto en el tiempo en superficie. ● Anticiclones y Ciclones: de núcleo cálido y frío. ● Detección de los mismos. ● Tiempo asociado. <p>Unidad 2: Modelos de pronóstico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pronósticos numéricos operativos, características generales. ● Dinámica y estructura de los Modelos de Previsión del Tiempo. ● Ecuaciones para el Pronóstico Numérico del Tiempo
--------------------------------	--

	<p>(PNT).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tratamiento de los procesos físicos. ● Tipos de Modelos. ● Resolución y representación de estructuras. ● Coordenadas verticales. <p>Unidad 3: Situaciones sinópticas y de mesoescala características del hemisferio sur</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistemas ciclónicos en el sur de América del Sur. ● Depresión del Noroeste Argentino (DNOA). ● Duración y ocurrencia estacional de la DNOA. ● Variación estacional de la posición del centro de la DNOA. ● Viento Zonda. ● Patrones sinópticos característicos. ● Sudestadas. ● Secuencia de eventos que caracterizan a una sudestada. ● Estudio de casos particulares.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se trabajará en forma teórica-práctico sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías.</p> <p>Se propone un “programa de prácticas”, para ir acompañando y complementando el curso teórico.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.</p> <p>Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Ahrens, C.D.	2017	Meteorology Today 12° edicion		
Celemin, A.H	1984	Meteorologia practica	Buenos Aires	Mar del Plata
Lackman, Gary	2012	Middlatitude Synoptic Meteorology		Am. Meteorological Society
Vila, Daniel	2004	Sistemas convectivos precipitantes de mesoescala sobre sudamerica		Tesis doctoral
OMM 306	2021	Manual de claves meteorológicas		
Cid Palacios, Enresto		Física de la atmosfera	España	Publicación AEMET
Caías, C	2013	Concepts et méthodes pour le météorologiste, Tomo 1		Météo-France
Mansfield, D	2003	Synoptic Meteorology. In Encyclopedia of Atmospheric Sciences		J.R. Holton, J.A. Curry & J.A. Pyle
		Identificación satelital de estructuras patrones de bloqueo. Módulo de MetEd		Comet.
		Impacto de la estructura y dinámica de los modelos, versión 2 Módulos Comet		MetEd.
		Interacciones entre masas de aire tropicales y extra tropicales en Sudamérica		
		Las corrientes en chorro		MetEd – Comet
		Precipitación de mesoescala en bandas		Módulos Comet/Meted
		Una matriz de tormentas convectivas: relaciones de dependencia entre empuje hidrostático y cizalladura		MetEd-Comet.



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28819	Meteorología sinóptica II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _ / _ / _

1 OBJETIVO: En esta materia se abordarán y profundizarán los conceptos de meteorología Sinóptica.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Analizar las observaciones meteorológicas, y describir el proceso de predicción y las aplicaciones de productos y servicios conexos.

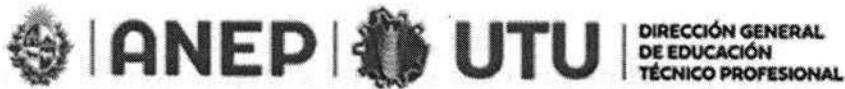
3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Diagramas de presión en superficie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales características sinópticas en los diagramas de presión en superficie y en las correspondientes imágenes satelitales y de radar, y describir las condiciones meteorológicas normalmente asociadas a esas características. <p>Unidad 2- Diagramas en altitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir los diferentes tipos de diagramas en altitud y, en particular, los mapas de altitud en superficies de presión constante; determinar las principales características sinópticas en el diagrama y en las imágenes satelitales y de radar correspondientes, y describir las condiciones meteorológicas asociadas a esas características. <p>Unidad 3- Diagramas aerológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir las ideas físicas en que se basan los diagramas aerológicos y efectuar operaciones básicas en estos. • Análisis de radiosondeo NCA, NCC, NCM. Clasificación geográfica, relativa y por efecto térmico. Parámetros descriptivos de la masa <p>Unidad 4- Sistemas de visualización y análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los sistemas comúnmente utilizados en los servicios meteorológicos a fin de: a) visualizar y analizar los datos, y b) preparar productos y servicios para los usuarios, junto con las ventajas e inconvenientes de esos sistemas.

	<p>Unidad 5- Proceso de predicción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir el proceso de predicción y los principios en que se basa la PNT e interpretar los productos operacionales básicos de la PNT. <p>Unidad 6- Principales productos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir los principales productos (en particular los avisos de condiciones meteorológicas peligrosas), basándose en la información meteorológica actual y proyectada proporcionada al público y a otros usuarios. <p>Unidad 7- Sistemas de alerta temprana (SAT)</p> <p>Unidad 8-Función de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir la función que cumplen los SMHN en materia de vigilancia y predicción del tiempo, así como el papel que desempeñan otros proveedores de servicios.
<p>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</p>	<p>Se aspira que los alumnos comprendan y analicen la información de los diagramas, así como realizar operaciones con los mismos. Describir el proceso de predicción y los principios, e interpretar los productos operacionales.</p> <p>Las clases deberán de ser teórico - prácticas con ejercicios a fin de practicar las mismas.</p>
<p>SISTEMA DE EVALUACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en casos prácticos: • Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. • Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Medina, Mario	1976	Meteorología básica sinóptica		Paraninfo
Selémín, Alberto	1984	Meteorología práctica	Argentina	De autor
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2019	Reglamento Técnico (OMM-N° 49), Volumen I, Apéndice A	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	1973	Compendium of meteorology WMO - No. 364		
Holton, James	2004	An introduction to dynamic meteorology	USA - UK	Elsevier academic press



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28823	Meteorología Aplicada II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		4			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO: En esta unidad curricular se abordarán y profundizarán los conceptos de la meteorología aplicada a los distintos fines.

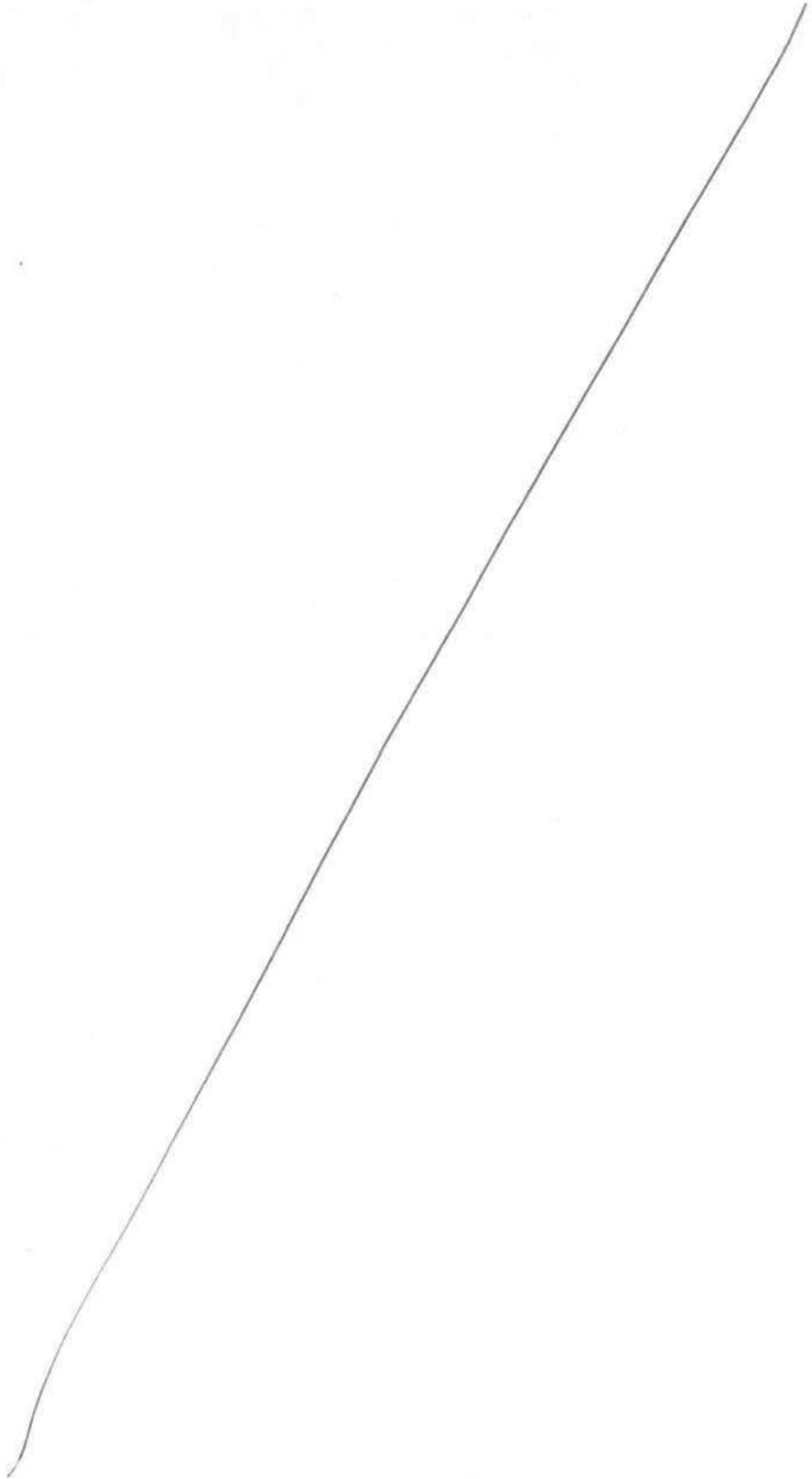
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:
En esta materia se abordarán las ramas (Aeronáutica, Marina y Agrometeorología) de la meteorología.

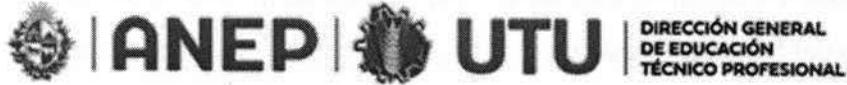
3 UNIDADES:

<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>Unidad 1- Meteorología Marina</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vientos principales ● Olas ● Corrientes ● Mareas ● Elementos oceanográficos <p>Unidad 2- Meteorología y sociedad</p> <p>Meteorología aplicada a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Humanos (salud y sociedad) ● Animales (salud, producción, hábitat y control de plagas) ● Gestión del agua ● Transporte ● Energía ● Otros ● Comunicación (cómo se comunica la meteorología)
<p>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</p>	<p>Se aspira que los alumnos visualicen en las ramas aplicadas a la meteorología. Las clases deberán de ser teóricas.</p>
<p>SISTEMA DE EVALUACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Ledesma, Manuel y Baleriola, Gabriel	2008	Meteorología Aplicada a la Aviación	España	Paraninfo
Martínez de Oses, Francesc Xavier	2014	Meteorología Aplicada a la Navegación	España	Universidad politécnica de Cataluña
Baigorria, Guillermo y Romero, Consuelo	2019	Guía practica de bolsillo uso de información meteorológica en Agricultura		QyP impresores
Ledesma, Manuel	2000	Climatología y Meteorología agrícola	España	Paraninfo
Toaldo, Guiseppe	2012	La meteorología aplicada a la agricultura		Nabu Press





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		4	Cuarto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5995	Climatología		
ASIGNATURA		28827	Climatología aplicada II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		5			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO:

En esta unidad curricular se abordarán y profundizarán los conceptos básicos de la descripción del Sistema Climático.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

Se abordarán los métodos de cálculos enfocados a estudios climáticos.

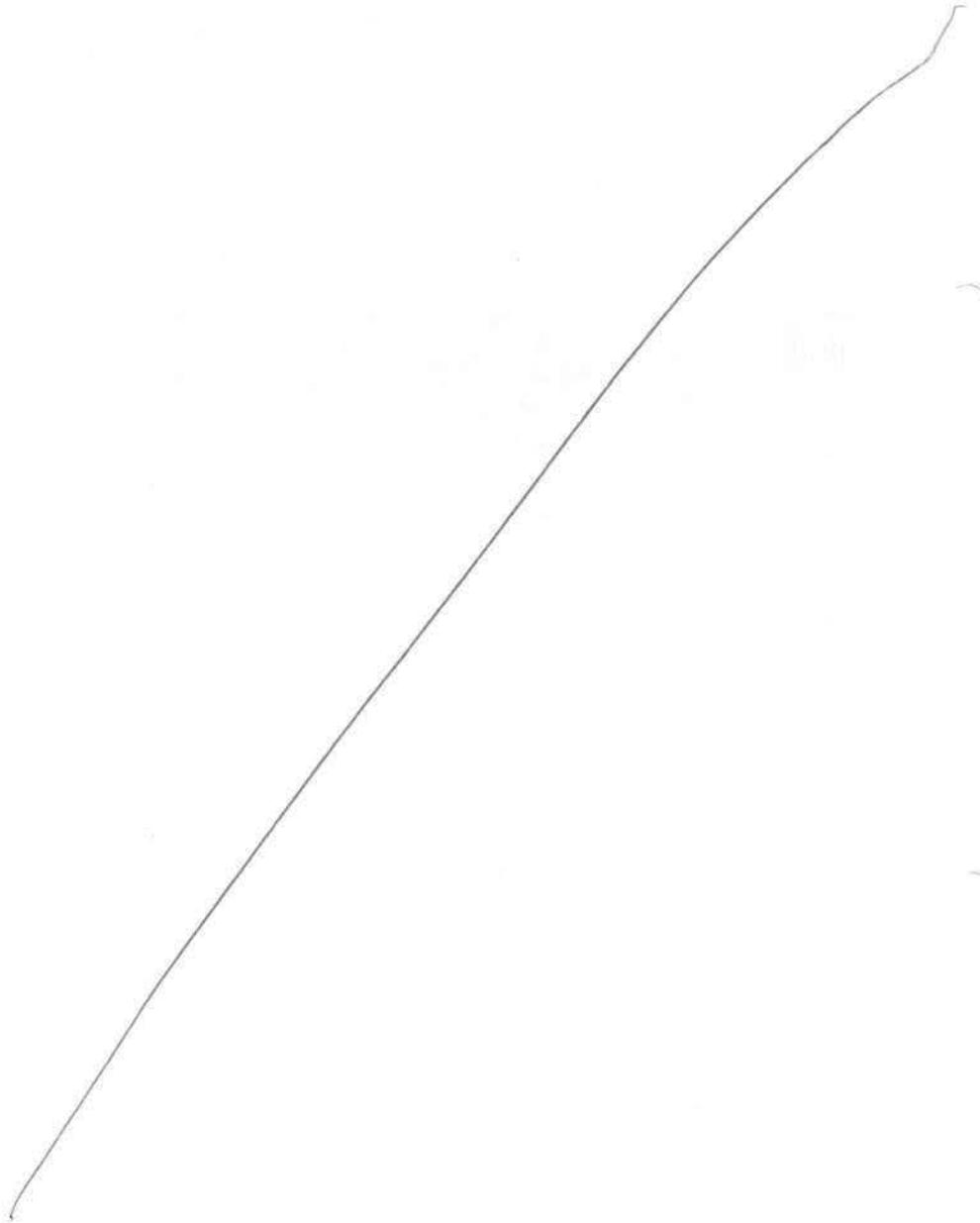
3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1-</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema climático ● Interacciones y feedbacks ● Perturbaciones transientes y estacionarias. <p>Unidad 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Observaciones, análisis y reanálisis. ● Información meteorológica, control de calidad, consistencia y relleno. <p>Unidad 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Forzantes internos y externos. ● Escalas temporales características. ● Estado medio de la atmósfera y su variabilidad. ● Circulación meridional y zonal media. ● Estado medio observado del océano. ● Estado medio y rol de la criosfera. <p>Unidad 4</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Procesos de intercambio superficie-atmósfera. ● Balance de energía en superficie. ● Balance de agua. ● Balance de momento angular. <p>Unidad 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clima de regiones tropicales. Sistemas monzónicos. ● Clima de latitudes medias y de regiones polares. ● Clasificaciones climáticas. <p>Unidad 6</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Principales patrones de variabilidad del sistema climático. Salto y Cambio climático. ● Clima de Sudamérica.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se aspira que los alumnos visualicen en la materia la importancia de los estudios que se realizan en base al clima. Las clases deberán de ser teórico - prácticas con ejercicios a fin de practicar los conceptos que se vayan aprendiendo.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico como en la práctica. ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Peixoto, D. y Oort, A.:	1993	The Physics of Climate		
Miller Austin		Climatología	Barcelona	Omega
Ahrens, Henson	2017	Meteorology Today, edition 12		CENGAGE




ANEP

UTU
**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**

DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	028	Tecnólogo			
PLAN	2022				
ORIENTACIÓN	62A	Meteorología			
MODALIDAD	Presencial				
SEMESTRE/ MÓDULO	4	Cuarto			
ÁREA DE ASIGNATURA	80030	IT- MAT			
ASIGNATURA	28837	Probabilidad y Estadística			
CRÉDITO EDUCATIVO	6				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo central de la asignatura es que el estudiante comprenda la importancia de la matemática aplicada para el desarrollo de las ciencias, en particular de la especialidad tecnológica.

Facilitar el trabajo autónomo y creativo de los estudiantes, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la realidad.

La asignatura ofrece herramientas que permiten tomar conocimiento de la existencia de las pruebas de hipótesis que nos permiten tomar decisiones y poder estimar los errores cometidos en ellas y analizar la fiabilidad de un sistema.

La asignatura:

- Desarrolla y pone en práctica la capacidad de análisis ante una situación problemática, elaborando modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Promueve el desarrollo del pensamiento crítico y lógico matemático del estudiante que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Utiliza recursos informáticos para incorporar conocimientos, facilitar la comprensión, modelizar situaciones y realizar conjeturas.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Fundamentos de la teoría de Probabilidad

Tema 2: Variables aleatorias

Tema 3: Distribuciones de probabilidad discretas

Tema 4: Distribuciones de probabilidad continua

Tema 5: Técnicas de muestreo

Tema 6: Inferencia estadística

Tema 7: Regresión Lineal y Correlación

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Fundamentos de la teoría de Probabilidad
 - 1.1. Espacio muestral y eventos.

- 1.2. Técnicas de conteo.
- 1.3. Definición de Laplace de probabilidad y sus axiomas.
- 1.4. Reglas aditivas de probabilidad.
- 1.5. Probabilidad condicional: eventos dependientes e independientes.
- 1.6. Reglas multiplicativas de probabilidad y el teorema de Bayes.

TEMA 2

2. Variables aleatorias
 - 2.1. Variable aleatoria, definición y clasificación (discretas y continuas).
 - 2.2. Distribución de probabilidad y sus propiedades.
 - 2.3. Función de densidad y sus propiedades.
 - 2.4. Variables aleatorias conjuntas.
 - 2.5. Valor esperado: media y varianza.

TEMA 3

3. Distribuciones de probabilidad discretas.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Modelo Bernoulli y Binomial.
 - 3.3. Teorema de Bernoulli y Ley de los grandes números.
 - 3.4. Distribución uniforme discreta.
 - 3.5. Distribución binomial y multinomial.
 - 3.6. Distribución hipergeométrica.
 - 3.7. Distribución Binomial negativa y geométrica.
 - 3.8. Distribución de Poisson.

TEMA 4

4. Distribuciones de probabilidad continuas.
 - 4.1. Distribución de probabilidad continua.
 - 4.2. Distribución normal.
 - 4.3. Aproximación binomial a la normal.
 - 4.4. Distribución Gamma.

TEMA 5

5. Técnicas de muestreo.
 - 5.1. Conceptos básicos de muestreo: muestreo aleatorio simple.
 - 5.2. Estadísticos de muestreo.

TEMA 6

6. Inferencia estadística.
 - 6.1. Distribuciones muestrales: teorema central del límite, t-Student, Ji-cuadrada, F-Fisher
 - 6.2. Estimación: puntual y por intervalos de confianza.
 - 6.3. Pruebas de hipótesis.
 - 6.4. Definiciones. Tipo de errores y región de Neymann-Pearson. Tamaño del efecto.
 - 6.5. Uso de software.

TEMA 7

7. Regresión Lineal y Correlación

- 7.1. El significado de la regresión.
- 7.2. Ajuste de la recta de regresión mediante el método de mínimos cuadrados.
- 7.3. Predicción: puntual y por intervalo.
- 7.4. Coeficiente de correlación y de determinación.
- 7.5. Uso de Software

METODOLOGÍA

Probabilidad y Estadística es de carácter semestral, presenta un enfoque orientado a desarrollar el conocimiento de los elementos teóricos de probabilidades, modelos probabilísticos e introducción al análisis estadístico. Esto permite promover en el estudiante la capacidad de analizar, plantear y resolver problemas de ingeniería aplicando estas herramientas. De esta forma se estimula la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones.

Es un curso teórico-práctico donde cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo. Es necesario ajustarse al tiempo disponible, con un enfoque metodológico que se apoye en el trabajo conceptual y aplicaciones prácticas. Es fundamental priorizar el abordaje de conceptos matemáticos que estén integrados a otras asignaturas de la carrera del mismo año o subsiguientes.

En los cursos de Matemática es necesario adecuar el enfoque de los contenidos programáticos a los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes que optan por esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de un tema. Se procura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los conceptos involucrados.

EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. De esta forma se adhiere al concepto de evaluación formativa como un proceso integrado a los de enseñanza y aprendizaje.

Las actividades propuestas deben estar en coherencia con el nivel y el tipo de actividades trabajadas en el curso.

En todos los casos la evaluación se enmarca en la reglamentación vigente correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

PROBABILIDAD E INFERENCIA ESTADÍSTICA

Luis A. Santaló

Monografía N° 11 OEA

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Murray R. Spiegel – John Schiller – R. Alu Srinivasan

Mc Graw - Hill - Schaum

ESTADÍSTICA

Murray R. Spiegel – Larry J. Stephens

Mc Graw - Hill - Schaum

CALCULUS VOLUMEN 2

Tom M. Apostol

Editorial Reverté S.A.

MATEMÁTICAS APLICADAS

Frank S. Budnick

Mc Graw Hill

ESTADÍSTICA

Mario F. Triola

Pearson – Addison Wesley

NOCIONES BÁSICAS ESTADÍSTICA CON EXCEL

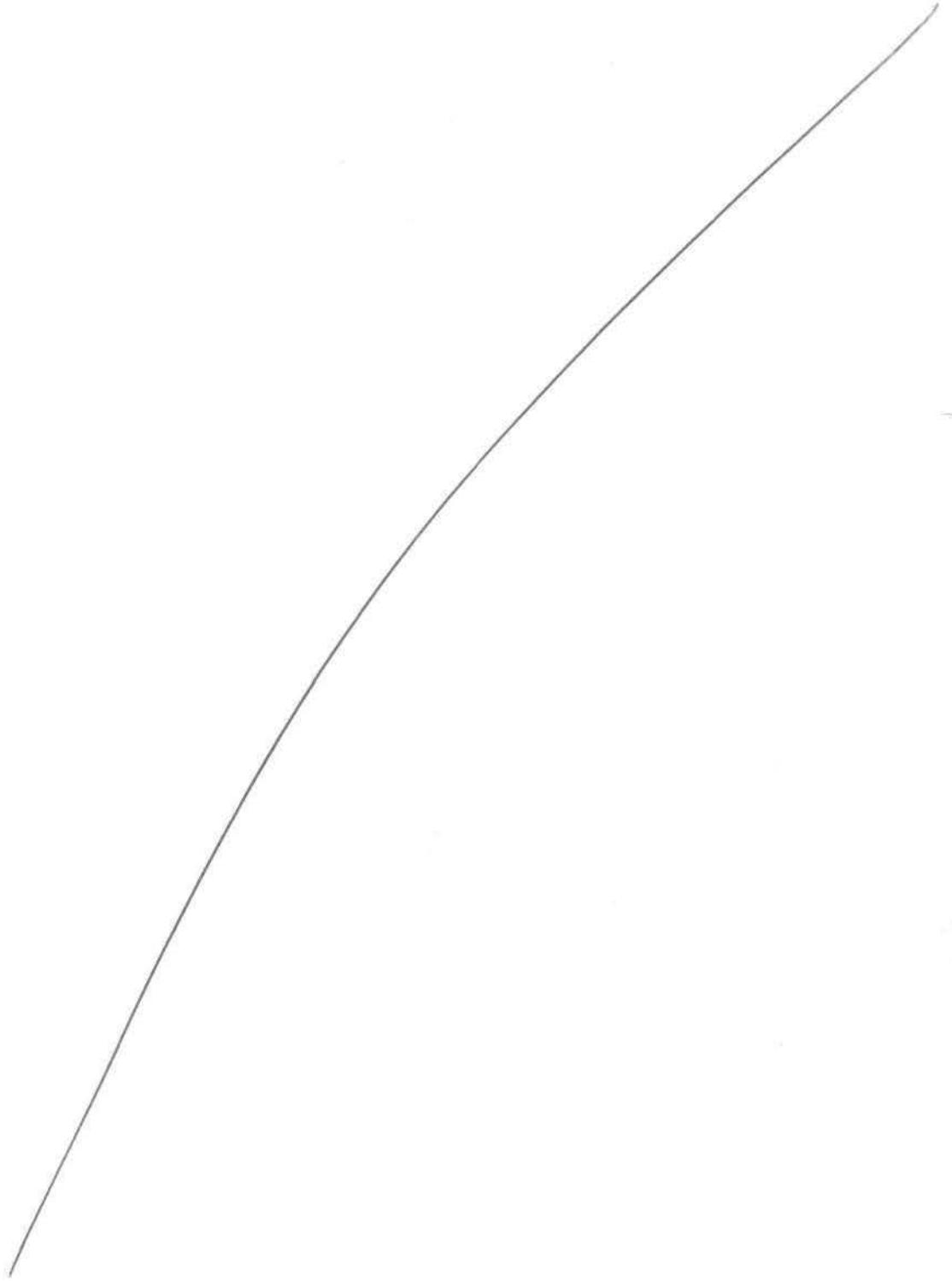
María Elizabeth Cristófoli – Matías Belliard

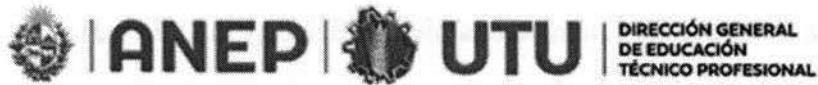
Ediciones Maurina

ESTADÍSTICA CON SPSS PARA WINDOW

Juan Camacho Rosales

Alfaomega





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28820	Meteorología sinóptica III		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			5		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO: En esta unidad curricular se abordarán y profundizarán los conceptos de meteorología Sinóptica mediante razonamientos físicos y dinámicos.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

a) describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y las características (incluidas las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas) de los sistemas meteorológicos de escala sinóptica en regiones de latitudes medias y polares y también en regiones tropicales, y evaluar las limitaciones de las teorías y los modelos conceptuales acerca de esos sistemas;

b) describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y las características (incluidas las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas) de los fenómenos convectivos y mesoescalares, y evaluar las limitaciones de las teorías y los modelos conceptuales acerca de esos fenómenos.

3 UNIDADES:

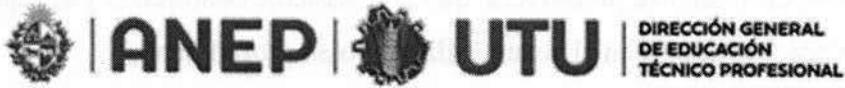
<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p><u>Unidad 1-Repaso de circulación atmosférica</u></p> <p><u>Unidad 2-Sistemas meteorológicos de latitudes medias y polares</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas meteorológicos: Explicar en qué difieren los sistemas meteorológicos de latitudes medias y polares de los sistemas meteorológicos de los trópicos. • Modificación de las masas de aire: Explicar cómo las masas de aire son modificadas por el entorno, las características resultantes del aire y la forma en que las modificaciones pueden afectar al tiempo en lugares lejanos por medio del movimiento del aire. • Frentes: Describir los procesos físicos las características de los frentes calientes, fríos y estacionarios y ocluidos; la relación de estos frentes con los campos sinópticos, y el carácter tridimensional de los límites frontales. • Depresiones en latitudes medias: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, el ciclo evolutivo de las depresiones en latitudes medias en términos del modelo del ciclón noruego, en particular la estructura tridimensional de una depresión en evolución y la corriente de aire a través de la depresión. • Corrientes máximas y corrientes en chorro: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, el

	<p>desarrollo, la estructura y el impacto de las corrientes máximas, y la relación entre la corriente en chorro y el desarrollo de depresiones en latitudes medias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento vertical a escala sinóptica: Diagnosticar el movimiento vertical a escala sinóptica en los sistemas meteorológicos de latitudes medias (teniendo en cuenta el movimiento ageostrófico, utilizando la teoría del desarrollo de Petterssen o Sutcliffe, o aplicando la ecuación omega). • Ciclogénesis: Explicar, mediante conocimientos de los procesos dinámicos, la ciclogénesis y los factores que contribuyen a la ciclogénesis explosiva. • Estructura frontal y frontogénesis: Explicar la estructura y las características dinámicas de los frentes, la relación entre la frontogénesis y el movimiento vertical, y los procesos que causan la frontogénesis en altitud. • Sistemas meteorológicos polares: Explicar las características y la formación de los sistemas meteorológicos polares, en particular los vientos catabáticos, los vientos de barrera y las bajas polares. • Fenómenos meteorológicos extremos: Describir el estado del tiempo, las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas, posiblemente asociadas a sistemas meteorológicos de latitudes medias y polares, y al probable impacto de esas condiciones. • Limitaciones de los modelos conceptuales: Analizar fenómenos meteorológicos recientes y/o históricos para evaluar las teorías y los modelos conceptuales de los sistemas meteorológicos de latitudes medias y polares y su semejanza con la realidad. • Zona de convergencia del atlántico sur. <p><u>Unidad 3- Sistemas meteorológicos tropicales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Circulación general en los trópicos: Describir la circulación general en los trópicos y su variación estacional en términos de temperatura, viento zonal, movimiento meridional, humedad y presión del nivel del mar. • Principales perturbaciones tropicales: Describir las principales perturbaciones tropicales y su variabilidad temporal, en particular la zona de convergencia intertropical (ZCIT), las ondas tropicales, la inversión de los alisios, los vientos alisios, las corrientes en chorro tropicales y subtropicales, los conglomerados de nubes, las líneas de turbonada, las depresiones tropicales, las crestas subtropicales y los anticiclones en altitud. • Análisis de las corrientes tropicales: Describir las técnicas utilizadas para analizar las corrientes tropicales, en particular, la representación de líneas de corriente e isotacas, y la determinación de áreas de convergencia y
--	--

	<p>divergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas meteorológicos: Explicar en qué difieren los sistemas meteorológicos tropicales de aquellos de las regiones de latitudes medias y polares. • Ondas tropicales: Describir los diversos tipos de ondas tropicales (ondas Kelvin, ondas ecuatoriales de Rossby y la Oscilación Madden-Julian) y su relación con la convección organizada y la ciclogénesis. • Ciclones tropicales: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la estructura y las características de los ciclones tropicales, los principales procesos dinámicos relacionados con su evolución y las técnicas utilizadas para predecir el desarrollo y la evolución de las tormentas tropicales. • Monzones: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la estructura y las características de los monzones y los principales procesos dinámicos en su desarrollo. • Acoplamiento océano-atmósfera: Describir la función del acoplamiento océano- atmósfera, prestando especial atención a las bases teóricas y al impacto de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). • Fenómenos meteorológicos extremos: Describir los estados del tiempo, las condiciones extremas o peligrosas, que podrían estar asociados a los sistemas meteorológicos tropicales (ciclones tropicales y monzones), y el probable impacto de tales condiciones. • Limitaciones de los modelos conceptuales: Analizar fenómenos meteorológicos recientes y/o históricos para evaluar las teorías y los modelos conceptuales de los sistemas tropicales y su semejanza con la realidad.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se aspira que los alumnos sean puedan describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y características de los sistemas meteorológicos de escala sinóptica.</p> <p>También, describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y características de los fenómenos convectivos y mesoescales.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> •Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico, como en casos prácticos. •Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. •Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos. <p>En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Medina, Mario	1976	Meteorología básica sinóptica		Paraninfo
Selemin, Alberto	1984	Meteorología práctica	Argentina	De autor
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2019	Reglamento Técnico (OMM-N° 49), Volumen I, Apéndice A	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	1973	Compendium of meteorology WMO - No. 364	Ginebra - Suiza	OMM https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=7079#YyHua3bMLVg
Holton, James	2004	An introduction to dynamic meteorology	USA - UK	Elsevier academic press
Lackmann, Gary	2012	Midlatitude Synoptic Meteorology. Dynamics, Analysis, and Forecasting	USA	American Meteorological Society



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5995	Climatología		
ASIGNATURA		28828	Climatología y medioambiente I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			9		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO:

En esta unidad curricular se promoverá que el estudiante comprenda y aplique los modelos físicos que describen el sistema climático en profundidad.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Adquiere saberes específicos para realizar la investigación del clima.

3. UNIDADES:

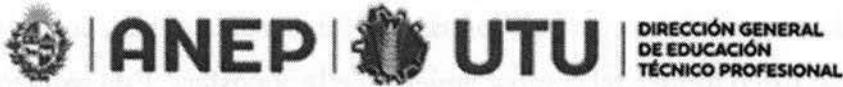
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1. Naturaleza del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introducción al sistema climático, componentes, variabilidad del clima en diferentes escalas de tiempo ● Ecuaciones básicas. Descomposición de la circulación. <p>Unidad 2. Balance de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Balance radiativo en la atmósfera, balance en superficie, balance global. ● Distribución geográfica del balance radiativo. ● Almacenamiento y transporte de energía. <p>Unidad 3. Ciclo hidrológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Balance global, balance de agua en la atmósfera ● Transporte meridional. <p>Unidad 4. Transporte de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transporte de energía en la atmósfera (de calor sensible, calor latente, energía potencial y cinética). ● Contribución al transporte por la circulación transiente, la estacionaria y la circulación meridional media. ● Transporte de energía en los océanos. <p>Unidad 5. Balance de momento angular</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Procesos de transporte en celda de Hadley y en latitudes medias. <p>Unidad 6. Variabilidad climática</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Variabilidad climática natural, climas pasados. ● Efecto antropogénico sobre el clima. <p>Unidad 7. Estabilidad y sensibilidad climática</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Forzante radiativo. ● Retroalimentaciones climáticas. ● Conceptos de perturbación y estabilidad, equilibrios múltiples. <p>Unidad 8. Introducción a la modelación climática</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Modelos de diferente dimensión (1D, 2D, 3D, acoplados) ●

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se trabajará en forma teórica con trabajos prácticos que consistirá en el análisis de datos para generar productos climáticos.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., AND MCMAHON, T. A	2007	Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification		1633-1644, doi:10.5194/hes s-11-1633-2007, 2007
WILLIAM F. RUDDIMAN:	2008	Earth's climate: Past and future. Freeman		W. H. & Company, 2008.
QUINN, T. R., TREMAINE, S., DUNCAN, M.:		A three million year integration of the earth's orbit		The Astronomical Journal 101, 2287-2305
WMO-No. 415, WMO/TN-No.143)		On the Statistical Analysis of Series of Observations		
OMM N°8		Guía de prácticas climatológicas		
Oort y Peixoto	1991	Physics of Climate,		
D. Hartmann	2015	Global Physical Climatology, 2nd Ed.		
Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.	2007	Cambio Climático – Base de Ciencia Física.		

		Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change		Stocker, T.F., D.Qin, G.-K.
A. Henderson-Sellers y K. McGuffie	1990	Introducción a los modelos climáticos,		
Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller		http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf	Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA	
		Paleoclimatology: Education and Outreach. NOAA National Center for Environmental Information https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/paleoclimate-data/education-outreach]		



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5600	Modelado Atmosférico		
ASIGNATURA		28830	Meteorología Dinámica I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

Esta unidad curricular forma parte de los saberes fundamentales para poner las bases del conocimiento físico formal del comportamiento de la atmósfera. Esta requiere de elementos previos del cálculo vectorial y de las leyes fundamentales de la física clásica, por lo que las asignaturas correlativas, matemáticas y físicas, dictadas durante el primer y segundo año son esenciales. Se pretende dar una visión generalizada del comportamiento dinámico de la atmósfera, con la finalidad de comprender y explicar sus movimientos a partir de las leyes fundamentales de la mecánica de fluidos, la termodinámica, la circulación, ondas, y todos los componentes físicos que gobiernan los movimientos atmosféricos. Proporcionándole al alumno los elementos teóricos conceptuales suficientes para comprender los procesos físicos y la dinámica de la atmósfera en diferentes escalas espacio-temporales.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

El alumno estará en condiciones de interpretar las distintas representaciones de los fenómenos físicos atmosféricos y manejar con fluidez todas las ecuaciones que representan los distintos estados de la atmósfera, los procesos termodinámicos y de la mecánica de fluidos, para aplicarlos a las distintas situaciones.

3. UNIDADES:

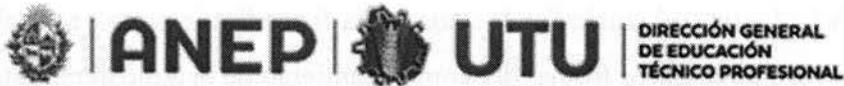
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Introducción general a la Dinámica de la Atmósfera</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Breve repaso de: Operaciones con vectores y escalares. ● Momento de una fuerza. ● Operaciones con diferenciales vectoriales ● Definición de campo. ● Definir el operador vectorial ∇. ● Gradiente ● Divergencia ● Rotacional o rotor ● Vorticidad ● Derivada direccional. <p>Unidad 2- Sistemas inerciales y No inerciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estática. ● Cinemática (velocidad y aceleración). ● Cinemática del movimiento de rotación.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Velocidad tangencial. ● Velocidad absoluta y relativa. ● Aceleración absoluta y relativa. ● Sistemas fijo y móvil. ● Derivada temporal de los sistemas fijo y móvil. ● Velocidad de transporte. ● Aceleración relativa al sistema móvil ● Aceleración de Coriolis ● Aceleración centrípeta, debidas a la rotación. <p>Unidad 3- Dinámica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Movimientos de los cuerpos y las causas que los generan (fuerzas) ● Movimientos que se dan en la atmósfera y que tienen interés meteorológico. ● Fuerza centrífuga. ● Fuerza de Coriolis (ejemplo: movimiento de las corrientes de aire). ● Fuerza de gradiente de presión. ● Fuerza de rozamiento o viscosidad, viscosidad cinemática y viscosidad dinámica. ● Fuerza gravitacional. <p>Unidad 4. Ecuaciones de movimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ecuación del movimiento en forma vectorial. ● Derivada Sustancial y Local (Individual o Total) ● Enfoque Lagrangiano y Euleriano. ● Relación entre derivada sustancial y local; aplicaciones y ejemplos (temperatura, presión). ● Ecuación aproximada al movimiento de la atmósfera. ● Ecuación aproximada del movimiento horizontal y vertical. ● Coordenadas Intrínsecas. ● Dirección paralela al flujo y Dirección perpendicular. <p>Unidad 5. Movimiento Geostrófico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Velocidad del viento geostrófico. ● Movimiento Ciclostrófico. ● Velocidad del movimiento ciclostrófico. ● Numero de Rossby. ● Equilibrio geostrófico. ● Aproximación geostrófica. ● Aproximación ciclostrófica (ejemplo: tornado típico). ● Viento de Gradiente. ● Expresión de la fuerza de presión en términos del viento geostrófico. ● Ciclónico y anticiclónico. ● Viento de gradiente máximo. ● Análisis de escala. <p>Unidad 6. Ecuación de Estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gas perfecto.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● Ley de Boyle. Ley de Charles. ● Combinación de ambas. ● Ecuación de Estado para un gas perfecto. ● Valor de R, Ley de Avogadro. ● Ley de Dalton. ● Masa molecular de una mezcla de gases. ● Ecuación hidrostática. ● Ecuación hidrostática para ecuación de movimiento con gradiente. ● Ecuación para una superficie isobárica.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se impartirán las clases teóricas que se acompañarán con la práctica y resolución de ejercicios para cada Unidad.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo. En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente. Se proponen parciales semestrales y un examen final con todo el contenido dado en el año.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
James Holton and Hakim G.	2013 – 5ta ed.	An Introduction to Dynamic Meteorology		
Antonio Naya	1984	Meteorología Superior	Madrid	Espasa-Calpe
G..J Haltiner y F.L. Martin.	1990	Meteorología Dinámica y Física	Madrid	
Martin J.	2006	Mid-latitude Atmospheric Dynamics		Ed. Wiley



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5600	Modelado Atmosférico		
ASIGNATURA		28832	Meteorología Física I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

1. OBJETIVO: La unidad curricular Meteorología física forma parte de lo saberes de base del conocimiento físico formal del comportamiento de la atmósfera. Esta requiere de elementos previos del cálculo matemático y de las leyes fundamentales de la física clásica, por lo que las asignaturas correlativas, matemáticas y físicas, dictadas durante el primer y segundo año son esenciales.

El principal objetivo es introducir al estudiante en el conocimiento de:

- características generales de la atmósfera y procesos que en ella tienen lugar;
- las variables y ecuaciones que describen el estado de la atmósfera en diferentes escalas espacio-temporales;
- vocabulario, herramientas y aplicaciones propias de la meteorología física como disciplina.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO
 Conocer en profundidad los procesos físicos atmosféricos y las interacciones entre las distintas componentes del sistema climático y los fenómenos que en él se producen. Adquirir herramientas matemático-físicas para diseñar y ejecutar su trabajo. Producir nuevos conocimientos respecto de su objeto de estudio. Desarrollar el pensamiento crítico.

3. UNIDADES:

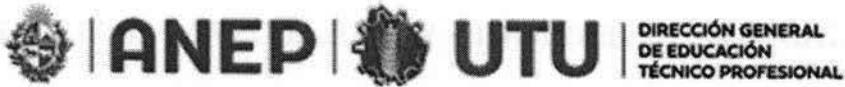
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1.- La composición de la Atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Composición del aire seco ● Vapor de agua ● Ozono ● Dióxido de carbono ● Aerosoles ● Contaminación del aire <p>Unidad 2.- Radiación Solar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Características del Sol ● Naturaleza de la radiación solar ● Distribución de la radiación solar ● Distribución geográfica y estacional de la radiación solar ● Atenuación de la radiación solar ● Distribución de la radiación solar bajo condiciones de cielo despejado y en presencia de nubes ● Difusión y difracción

	<ul style="list-style-type: none">● Difracción de Raleigh <p>Unidad 3.- Radiación terrestre.</p> <ul style="list-style-type: none">● Características de la radiación terrestre● Absorción de la radiación terrestre● Transmisión de la radiación terrestre a través de la atmósfera● Cómputo de Simpson de la transferencia de la radiación terrestre● Generalización del coeficiente generalizado de absorción de Elsasser● Calentamiento o enfriamiento radiativo.● Balance radiativo. <p>Unidad 4.- Balance medio de calor.</p> <ul style="list-style-type: none">● Evidencia histórica y geológica● La radiación solar y el sistema tierra/atmósfera● Componente de la onda larga del balance medio de calor● Resumen de balance medio del calor para el sistema tierra/atmósfera● El efecto invernadero.● Gradiente meridional de temperatura en la tropósfera● Transporte de energía hacia el polo en la tropósfera● Mediciones de radiación a través de satélites. <p>Unidad 5.- Termodinámica del aire seco.</p> <ul style="list-style-type: none">● Expansión de un gas a presión constante● Ley de la conservación de la energía● Calor específico● Primera Ley de la termodinámica● Energía interna de un gas ideal● Energía interna de los gases reales● Procesos adiabáticos en gases individuales● Temperatura potencial● Constante específico del gas para el aire seco● Ecuación de estado para el aire seco● Calores específicos para el aire seco● Procesos no adiabáticos en la atmósfera● Procesos adiabáticos en la atmósfera● Ecuación de Poisson para el aire seco● Formas alternativas de la ecuación de energía● Entropía● Proceso adiabático seco. <p>Unidad 6.- Termodinámica del aire húmedo.</p> <ul style="list-style-type: none">● Estados del agua● Calor latente● La ecuación de Clausius/Clapeyron● Ecuación de estado para el vapor de agua● Parámetros de humedad● Ecuación de estado del aire húmedo● Relación entre R_m y R_d
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● Temperatura virtual ● Procesos isobáricos para el aire húmedo ● Temperatura del punto de rocío ● Temperatura del bulbo húmedo ● Temperatura equivalente ● Expansión adiabática del aire sin saturar ● Procesos adiabáticos en el aire saturado ● El proceso reversible ● El proceso irreversible ● La ecuación pseudoadiabática.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se impartirán las clases teóricas que se acompañarán con la práctica y resolución de ejercicios
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo. En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente. Se proponen parciales semestrales y un examen final con todo el contenido dado en el año.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Haltiner, G.J. and Martin, F.L.	1990	Meteorología Dinámica y Física	Madrid	
Organización Meteorológica Mundial		Meteorología Física N° 364	Suiza	OMM



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN	2022				
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD	Presencial				
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5992	Meteorología Práctica		
ASIGNATURA		28834	Meteorología Operativa I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS	9				
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

Brindar las técnicas para la predicción y vigilancia de las diferentes áreas operativas de la meteorología.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

El estudiante aprenderá todos los conceptos vinculados a la Meteorología operativa (marina, aeronáutica, agro, al público) así como las técnicas para la emisión de Avisos y Alertas meteorológicas.

3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1 - Situaciones regionales y globales que puedan afectar al pronóstico de corto y medio plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El Niño/La Niña ● Oscilación de Madden Julian ● Oscilación del Atlántico Sur ● Otros modos de variabilidad climática <p>Unidad 2 - Análisis y control continuo de las situaciones meteorológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpretación de datos ● Análisis y diagnóstico de niveles bajos, medios y altos ● Vigilancia con observaciones y modelos. Herramientas ● Análisis de los Modelos Numéricos de Predicción (global y mesoescalar) ● Interpretación de las imágenes de radar ● Interpretación de las imágenes de satélite ● Interpretación de descargas atmosféricas <p>Unidad 3 - Predicción del tiempo (fenómenos y parámetros meteorológicos)</p> <p>Técnicas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Predicción de temperaturas ● Pronóstico de nubosidad ● Pronóstico de vientos ● Pronóstico de tormentas ● Pronóstico de precipitaciones ● Pronóstico de nieblas y neblinas. ● Pronóstico de heladas ● Pronóstico agrometeorológico ● Introducción al pronóstico marino ● Introducción al pronóstico aeronáutico

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se trabajará en forma teórica y práctica sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías. No se propone un “programa de prácticas”, sino se deja en libertad de cada docente la selección de actividades experimentales para este curso. Las mismas irán acompañando y complementando el curso teórico.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Anexo 3	2018	Anexo 3		ICAO
LAR 203	2020	Reglamento Aeronautico Latinoamericano	Uruguay	DINACIA
OMM N°49	2021	Manual de Metodos OMM 49		OMM
Warner, T.T	2010	Numerical weather and climate prediction		Cambridge University press
NOAA NCEP NWS		Model diagnosis		http://www.hpc.ncep.noaa.gov/html/model2.shtml#verification
ECMWF		Verification. Quality of our forecast		http://old.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/medium/verification/
Holton, J.R	2003	Introducción a la Meteorología Dinámica		2° Ed. I.N.M
Barder,Fobres y	1995	Images in weather forecasting		Cambridge

otros				
COMET		Precipitación mesoescalar en bandas		COMET
Mansfield D.	2003	Synoptic Meteorology. In Encyclopedua of Atmospheric Sciencies		Academic Press, 2194-2230
OMM N°834	2000	Guia de prácticas de servicios meteorológicos al público		OMM
OMM N°1024	2007	EL tiempo, el clima y los servicios hidriccos al alcance de todos		OMM
OMM N°993	2006	Prevención de los desastres naturales y la atenuación de sus efectos		OMM
Golding, Brian	2022	Towards the "Perfect" weather warning		https://doi.org/10.1007/978-3-030-98989-7



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
PLAN			2022		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5993	Meteorología práctica avanzada		
ASIGNATURA		28838	Laboratorio Sinóptico III		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			8		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

Comenzar a utilizar las herramientas de las clases teóricas para el análisis de los sistemas meteorológicos

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Se busca que el estudiante profundice las técnicas necesarias para la tarea operativa en el proceso de predicción y vigilancia.

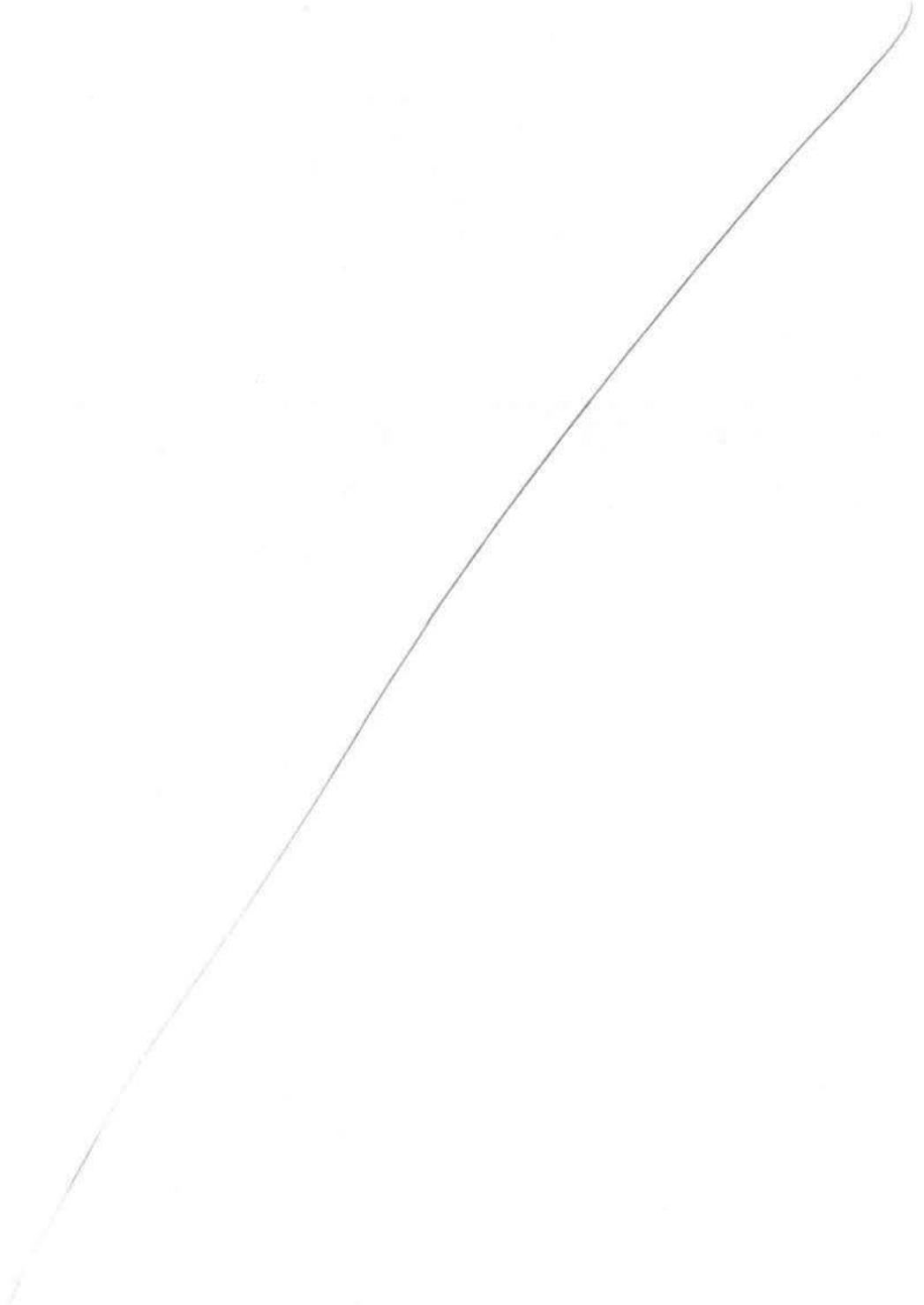
3 UNIDADES:

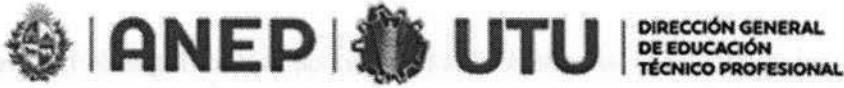
<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>Unidad 1: Introducción a la teledetección.</p> <p>Unidad 2: Olas de calor e irrupciones de aire frío</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Olas de calor: geografía y climatología de Sudamérica. ● Invasión de aire tropical. ● Estudio de casos particulares. ● Análisis de datos satelitales. ● Análisis de impactos del evento. ● Irrupciones de aire frío. ● Estudio de casos particulares. ● Análisis de datos satelitales. ● Impactos. <p>Unidad 3: Pronóstico de parámetros específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Temperatura. ● Temperatura máxima. ● Temperatura mínima. ● Temperatura de rocío. ● Precipitación. ● Velocidad y dirección del viento. ● Cobertura nubosa. <p>Unidad 4: Sistemas de Bloqueo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Índices de circulación atmosféricos. ● Gota fría en altura. ● Bloqueos. ● Climatología de los patrones de bloqueo. ● Aplicación de imágenes satelitales de vapor de agua. ● Formación de bloqueos en el Sur de Sudamérica. ● Tipos de bloqueos: Alta de bloqueo, baja segregada. ● Procesos de disipación.
--------------------------------	--

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se trabajará en forma teórica-práctico sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías. Se realizarán prácticas en la Central de Análisis del Instituto Uruguayo de Meteorología.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
OMM N°8	2014	Guía de instrumentos y métodos de observación		
Conway, e. d.; Maryland space grant consortium	1997	An Introduction to Satellite Image Interpretation		Johns Hopkins University Press, 242p., 1997.
DAVIS, G.	2011	History of the NOAA satellite program.		
FERREIRA, N. J.		Aplicações ambientais brasileiras dos satélites NOAA e TIROS-N.		
Rafael Sánchez-Diezma	2001	Optimización de la medida de lluvia por radar meteorológico para su aplicación hidrológica	España	Universidad Politecnica de Cataluña
The COMET Program		Fundamentos de radar meteorológico		MetEd.
		Precipitación de mesoescala en bandas		Módulos Comet/Meted
		Teledetección por satélite, 2° edición		MetEd – Comet





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		5	Quinto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5602	Metodología para la Meteorología		
ASIGNATURA		28824	Metodología I		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			5		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

En esta unidad curricular se abordarán las técnicas de metodología de la investigación a fin de que los estudiantes

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO:

- Valora la investigación científica para la producción de conocimientos en marcos éticos.
- Reconoce los métodos de la investigación científica, identifica las diversas técnicas de investigación y aplica acorde a las necesidades del problema de estudio.
- Adquiere estrategias comunicativas para la difusión de los resultados de las investigaciones científicas.

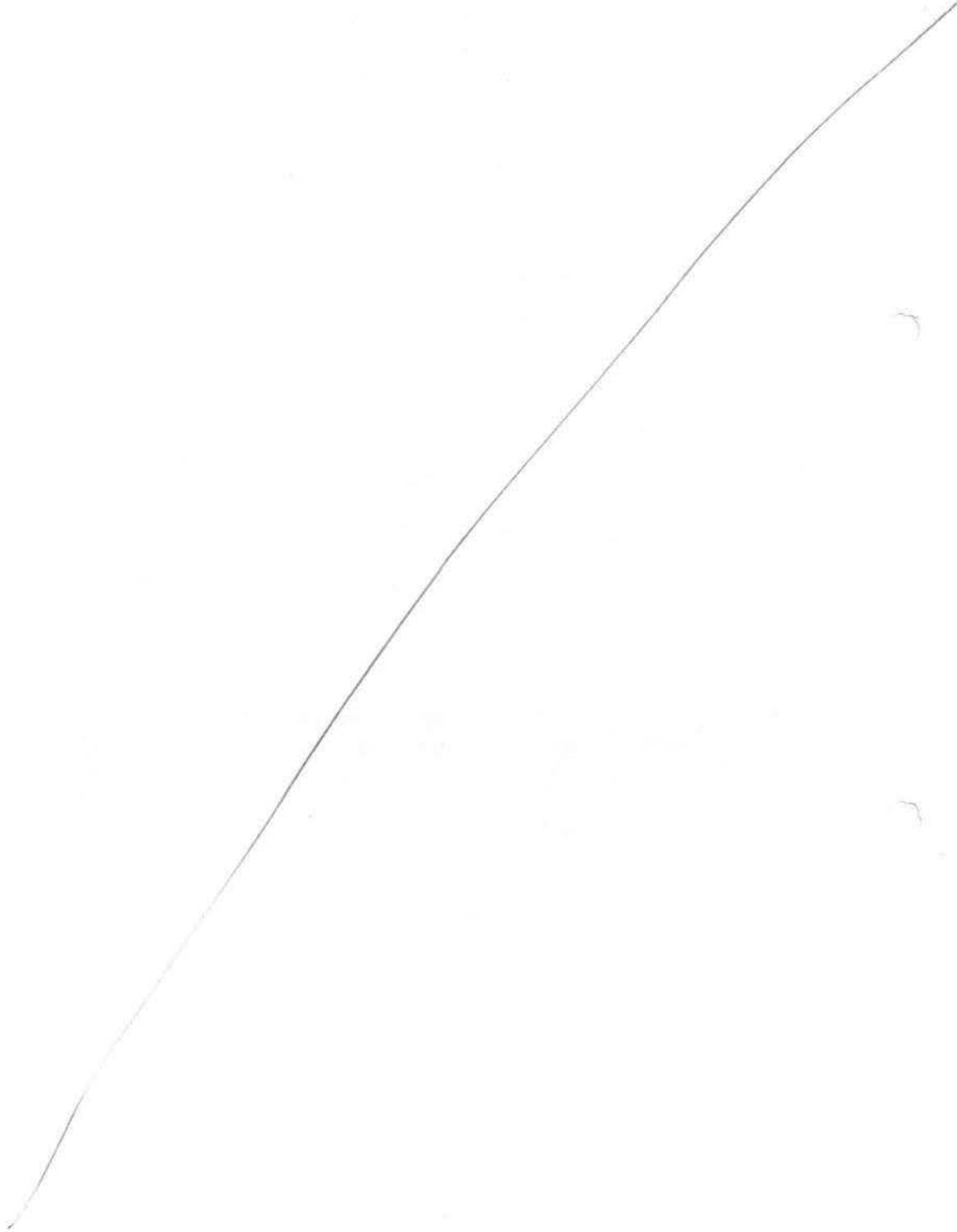
3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- La investigación: importancia y tipos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad y funciones de la investigación • Principios del conocimiento científico • Campos del conocimiento: ciencia, teoría, metodología • Contextos de investigación • Contextos: descubrimiento, justificación, aplicación • Modelo estándar de metodología de investigación • Certidumbres e incertidumbres en el conocimiento científico • La problemática de la investigación en las organizaciones. <p>Unidad 2- El proceso de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El método de investigación • Monografías, memorias y tesis • Modelo estándar del proceso de investigación • Identificación e interpretación del problema y de la demanda • Enfoques: cuantitativo, cualitativo, mixtos, emergentes • Diseño, trabajo de campo, análisis y conclusiones • Modelo de investigación hipotético-deductivo • Método inductivo

	<ul style="list-style-type: none"> ● La pregunta inicial ● La problemática ● La exploración ● Elaboración del marco teórico ● Formulación de hipótesis ● Concepto y tipos de hipótesis ● Diseño de investigación ● Trabajo de campo ● Análisis de datos ● Conclusiones
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, ● Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso en el cumplimiento de entregables.. ● Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Hernández Sampieri, Roberto y otros	2010	“Metodología de la Investigación”. 15ª edición.	México	Editorial McGraw Hill





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5994	Fundamentos de Meteorología		
ASIGNATURA		28821	Meteorología sinóptica IV		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			5		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	de
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __ / __ / __

1. OBJETIVO:

En esta unidad curricular se abordarán y profundizarán los conceptos de meteorología Sinóptica, mediante la vigilancia, análisis e interpretación de los datos, mapas y sondeos meteorológicos. Se profundizará en los componentes del proceso de predicción del tiempo, el análisis, el diagnóstico, el pronóstico y los tipos de métodos de predicción, así como la preparación, entrega y verificación de productos.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

- a) vigilar y observar la situación meteorológica (observaciones sinópticas e interpretación de imágenes por satélite y datos obtenidos por radar), y utilizar datos en tiempo real o históricos, incluidos los datos satelitales y de radar, para preparar análisis y predicciones del tiempo.
- b) describir la prestación de servicios en términos de las características, los usos y los beneficios de productos y servicios clave, incluidos los avisos y evaluaciones de los riesgos relacionados con el tiempo.

3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p><u>Unidad 1- Sistemas meteorológicos mesoescalares</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas mesoescalares: Describir las escalas espaciales y temporales asociadas a fenómenos mesoescalares, y las diferencias en los procesos dinámicos que impulsan los sistemas mesoescalares y de escala sinóptica. • Características mesoescalares relacionadas con las depresiones: Explicar las características mesoescalares asociadas a las depresiones (por ejemplo, bandas de lluvia, líneas secas, frentes de ráfaga y líneas de turbonada). • Ondas gravitatorias: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la estructura y formación de las ondas gravitatorias mesoescalares. • Sistemas convectivos: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la estructura y formación de los sistemas convectivos aislados, como las tormentas y las tormentas convectivas (en particular las tormentas unicelulares, multicelulares y supercelulares). • Sistemas convectivos mesoescalares: Explicar, mediante

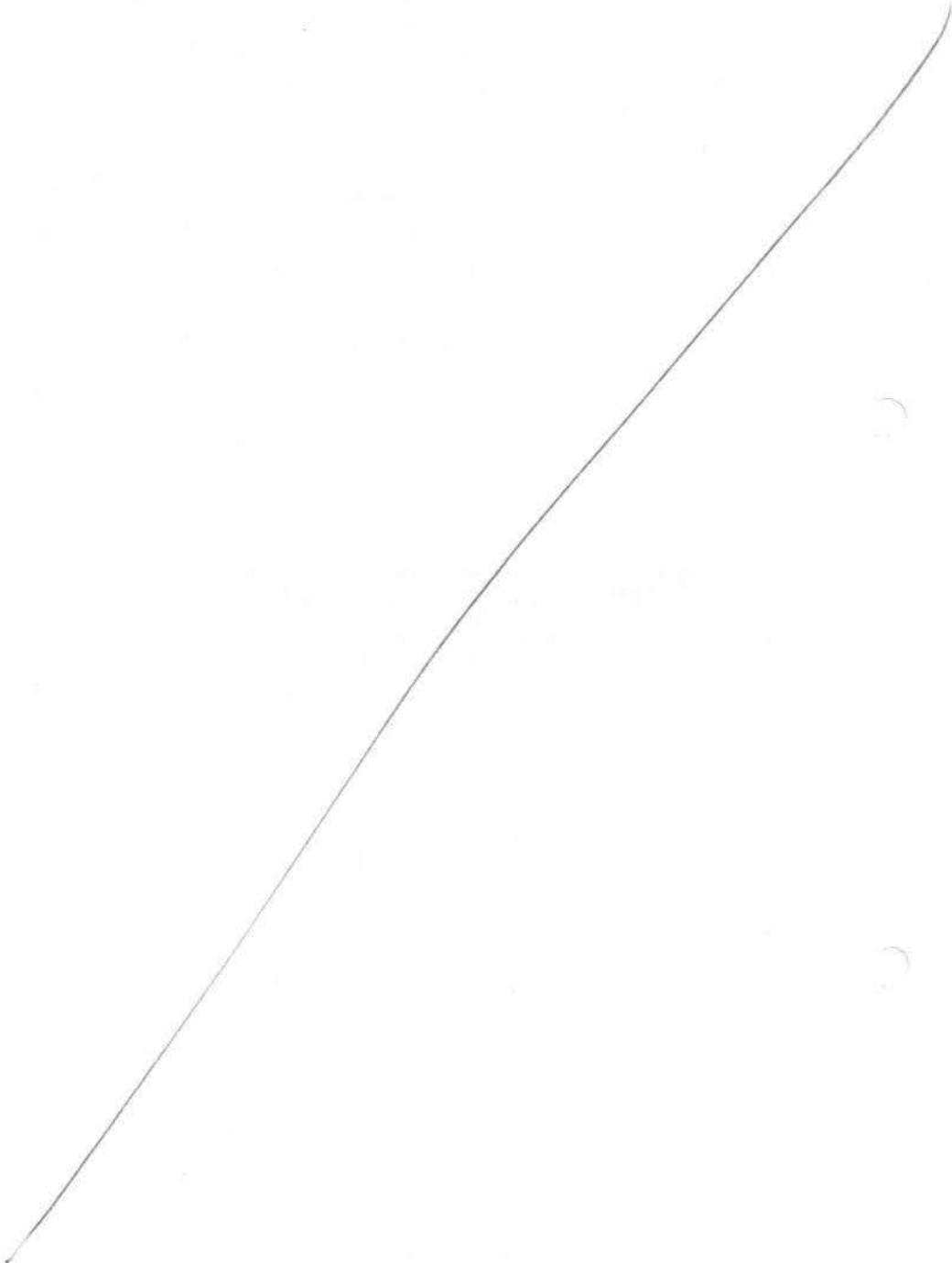
	<p>razonamientos físicos y dinámicos, la estructura y formación de los sistemas convectivos mesoescalares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenómenos orográficos mesoescalares: Explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la estructura y formación de los fenómenos mesoescalares orográficos (ondas a sotavento, rotaciones a sotavento, vientos ascendentes y descendentes, vientos de valle, diferencias de flujo y depresiones a sotavento). • Fenómenos meteorológicos extremos: Describir las condiciones meteorológicas, particularmente las condiciones extremas o peligrosas, que podrían estar asociadas a fenómenos convectivos y mesoescalares, y el probable impacto de tales condiciones. • Limitaciones de los modelos conceptuales: Analizar fenómenos meteorológicos recientes y/o históricos para evaluar las teorías y los modelos conceptuales de fenómenos convectivos y mesoescalares y su semejanza con la realidad. <p><u>Unidad 2- Análisis integral de los procesos de observación y predicción meteorológica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia y observación del tiempo: explicar las razones de las observaciones meteorológicas y sus valoraciones, describiendo las causas de los fenómenos meteorológicos observados. • Procesamiento de las observaciones: Describir cómo se controla la calidad de las observaciones y la forma en que estas son codificadas y distribuidas. • Integración de datos convencionales y de datos obtenidos por teledetección: • Integrar datos obtenidos por teledetección y las observaciones sinópticas para determinar los sistemas sinópticos y mesoescalares y diagnosticar la situación meteorológica, estableciendo una relación entre las características conexas encontradas en las imágenes obtenidas por radar y por satélite y las características observadas de otras fuentes de datos. • Proceso de predicción: Describir los principales componentes del proceso de predicción, en particular la observación, el análisis, el diagnóstico, el pronóstico y la preparación, entrega y verificación de productos. • Tipos de métodos de predicción: Explicar las ventajas y desventajas de la preparación de predicciones sobre la base de la persistencia, la extrapolación y la predicción numérica del tiempo (PNT), y describir la función del pronosticador. • Modelos conceptuales: Aplicar modelos conceptuales en la realización de predicciones a corto plazo e interpretar
--	---

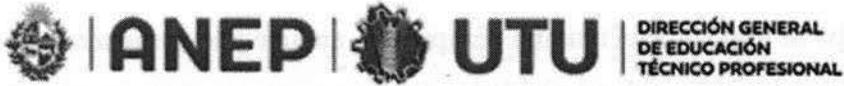
	<p>predicciones a más largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predicción práctica: Combinar la información obtenida de varias fuentes para explicar las condiciones meteorológicas actuales y utilizar técnicas básicas de predicción, en particular la interpretación de los productos de la PNT, para predecir las variables atmosféricas (por ejemplo, la temperatura máxima y mínima, el viento y el tipo y la intensidad de las precipitaciones) en un lugar específico. • Colaboración internacional: Describir la función de la colaboración internacional en la realización y el intercambio de observaciones, prestando especial atención a la Vigilancia Meteorológica Mundial, el Sistema Mundial de Observación y el Sistema de Información de la OMM (en particular el Sistema Mundial de Telecomunicación). <ul style="list-style-type: none"> - WIGOS, RBON, GBON (OMM) - CAP (OMM) - Otros y actualizaciones de las anteriores <p><u>Unidad 3- Prestación de servicios</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Función de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales: Describir la función de los SMHN en materia de vigilancia y predicción del tiempo, así como la función de otros proveedores de servicios. • Suministro de servicios: Comunicar información meteorológica que satisfaga las necesidades de los usuarios, de forma oral o escrita, utilizando enfoques determinísticos y probabilísticos. • Principales productos y servicios: Describir los principales productos y servicios (en particular los avisos de condiciones meteorológicas peligrosas), sobre la base de la información meteorológica actual y prevista suministrada al público y a otros usuarios, y describir la forma en que se utilizan los productos y los servicios (por ejemplo, para la toma de decisiones y la gestión de riesgos). • Condiciones meteorológicas peligrosas: Describir en qué medida pueden predecirse los sistemas meteorológicos peligrosos que afectan a las respectivas regiones, y explicar la importancia de evaluar los riesgos asociados a las condiciones meteorológicas peligrosas, de la emisión pronta y exacta de avisos y del conocimiento de los posibles impactos de las condiciones meteorológicas peligrosas en la sociedad. • Calidad de los productos y servicios: Explicar las técnicas básicas utilizadas para evaluar la calidad de los productos y servicios. • Beneficios y costos de los servicios meteorológicos:
--	--

	Determinar los impactos económicos y sociales de los servicios meteorológicos en un país, y sus principales sectores de usuarios.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se aspira que los alumnos comprendan a vigilar y observar las condiciones del tiempo. Describir la función de los servicios meteorológicos.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> •Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en lo teórico, como en casos prácticos. •Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. •Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos. <p>En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Medina, Mario	1976	Meteorología básica sinóptica		Paraniño
Selemin, Alberto	1984	Meteorología práctica	Argentina	De autor
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	2019	Reglamento Técnico (OMM-N° 49), Volumen I, Apéndice A	Ginebra - Suiza	OMM
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	1973	Compendium of meteorology WMO - No. 364	Ginebra - Suiza	OMM https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=7079#.YyHua3bMLVg
Holton, James	2004	An introduction to dynamic meteorology	USA - UK	Elsevier academic press
Lackmann, Gary	2012	Midlatitude Synoptic Meteorology. Dynamics, Analysis, and Forecasting	USA	American Meteorological Society





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5995	Climatología		
ASIGNATURA		28829	Climatología y medio ambiente II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___ / ___ / ___

1. OBJETIVO:

En esta etapa se busca que el alumno comprenda, analice y logre generar productos climáticos para las principales actividades del país, así como asesorar en temas de cambio climático y variabilidad en el clima, la gestión de estos procesos y los posibles impactos.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO
Se busca que el estudiante adquiera los conocimientos suficientes para la investigación del clima.

3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	Unidad 1. Cambio climático Unidad 2. Variabilidad del clima Unidad 3. Datos para evaluar las condiciones climáticas Unidad 4. Modelos climáticos Unidad 5. Principales productos y servicios Unidad 6. Adaptación, impacto y mitigación
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se trabajará en forma teórica con trabajos prácticos que consistirá en el análisis de datos para generar productos climáticos.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., AND MCMAHON, T. A	2007	Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification		1633-1644, doi:10.5194/hes s-11-1633-2007, 2007
WILLIAM F. RUDDIMAN:	2008	Earth's climate: Past and future. Freeman		W. H. & Company, 2008.
QUINN, T. R., TREMAINE, S., DUNCAN, M.:		A three million year integration of the earth's orbit		The Astronomical Journal 101, 2287-2305
WMO-No. 415, WMO/TN-No.143)		On the Statistical Analysis of Series of Observations		
OMM N°8		Guía de prácticas climatológicas		
	2013	Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth		
	2009	MÓDULO COMET: Cambio climático: cómo encajan las piezas <u>Disponible en:</u> http://www.meted.ucar.edu/broadcastmet/climate_es/index.htm		
Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.	2007	Cambio Climático – Base de Ciencia Física.		
		Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change		Stocker, T.F., D.Qin, G.-K.
	2007	The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the		Solomón, S., D. Qin, M.

		Intergovernmental Panel on Climate Change		
Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller		http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf	Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA	
		Paleoclimatology: Education and Outreach. NOAA National Center for Environmental Information https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/paleoclimatology/education-outreach]		



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5600	Modelado Atmosférico		
ASIGNATURA		28831	Meteorología Dinámica II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO:

Esta unidad curricular aporta los saberes fundamentales para poner las bases del conocimiento físico formal del comportamiento de la atmósfera. La asignatura requiere de elementos previos del cálculo vectorial y de las leyes fundamentales de la física clásica, por lo que las asignaturas correlativas, matemáticas y físicas, dictadas durante el primer y segundo año son esenciales. Se pretende dar una visión generalizada del comportamiento dinámico de la atmósfera, con la finalidad de comprender y explicar sus movimientos a partir de las leyes fundamentales de la mecánica de fluidos, la termodinámica, la circulación, ondas, y todos los componentes físicos que gobiernan los movimientos atmosféricos. Proporcionándole al alumno los elementos teóricos conceptuales suficientes para comprender los procesos físicos y la dinámica de la atmósfera en diferentes escalas espacio-temporales.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

El alumno estará en condiciones de interpretar las distintas representaciones de los fenómenos físicos atmosféricos y manejar con fluidez todas las ecuaciones que representan los distintos estados de la atmósfera, los procesos termodinámicos y de la mecánica de fluidos, para aplicarlos a las distintas situaciones.

3. UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	Unidad 1- Primer principio de la termodinámica <ul style="list-style-type: none"> ● Definición para los gases ideales ● Calor específico ● Taza de intercambio de calor; ecuación de estado para el aire seco. ● Ecuación de la continuidad; principio de conservación de masa. ● Variación temporal local de la densidad. ● Volumen de control; derivada sustancial de la densidad. ● Procesos Termodinámicos: proceso adiabático ● Integrales adiabáticas. ● Isobárico. ● Isotérmico. ● Transformaciones politrópicas: no adiabática ● Calor específico ● Evoluciones adiabáticas

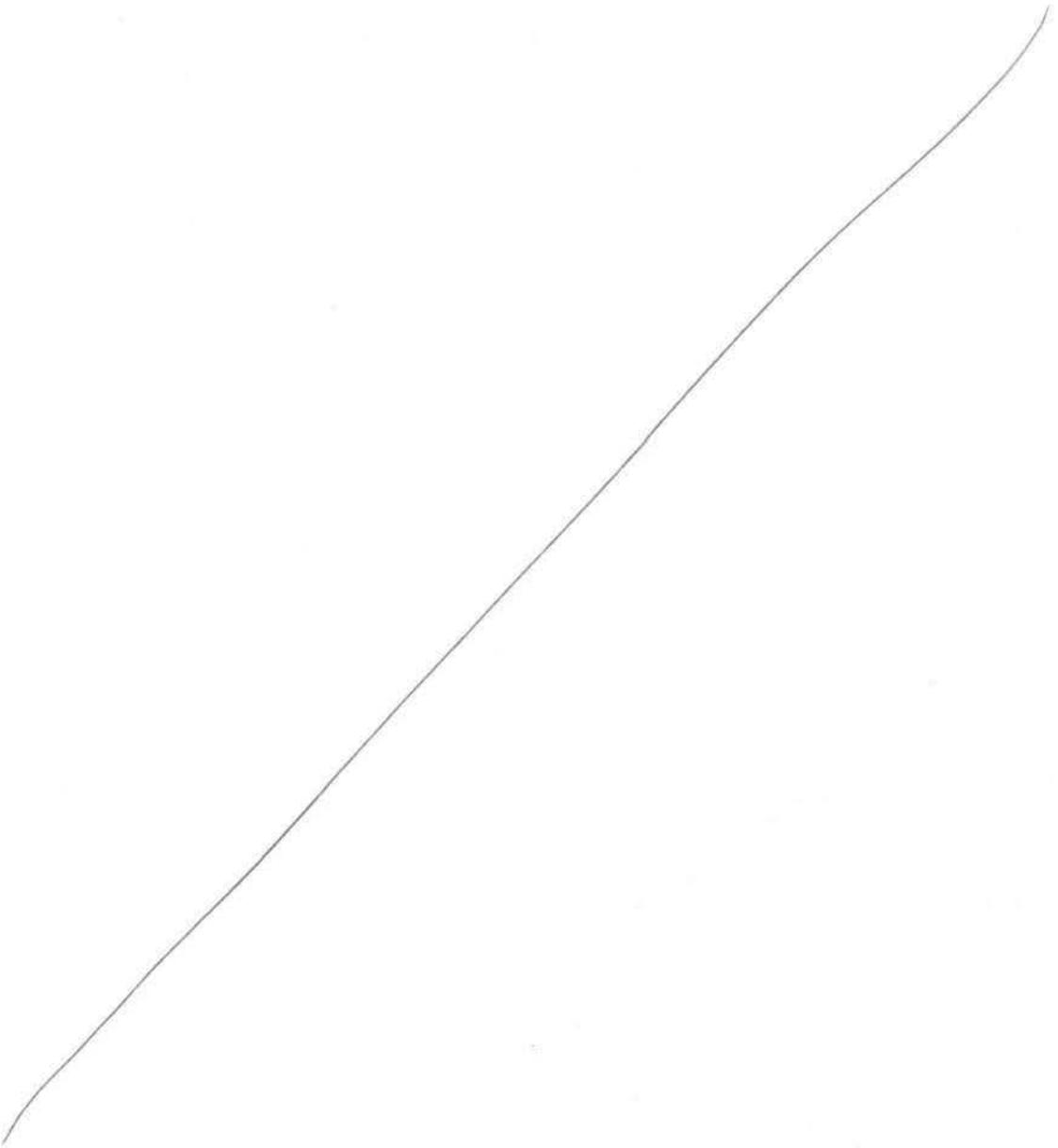
	<ul style="list-style-type: none"> ● Procesos Isobáricos e Isocoros ● Procesos Politrópicos. ● Temperatura potencial. ● Ecuación de Poisson. ● Ecuación Hidrostática. ● Ley Barométrica. <p>Unidad 2. Equilibrio estático de la atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ecuaciones básicas en la atmósfera. ● Ecuación hipsométrica. ● Altura geopotencial. ● Espesor de la capa de atmósfera. ● Temperatura media de la capa (media logarítmica). ● Equilibrio estático y balance hidrostático. ● Ejemplos de atmósferas estáticas. ● La atmósfera homogénea. ● Gradiente vertical de atmósfera homogénea. ● La atmósfera Isotérmica. ● La atmósfera con gradiente vertical de temperatura constante. ● La atmósfera adiabática. ● Ecuación del viento térmico. ● Definir Viento Térmico; ejemplos. ● Superficies de presión constante. <p>Unidad 3- Circulación, Vorticidad, Divergencia y Deformación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Previos: Línea sustancial. ● Superficie sustancial. ● Circulación. ● Circulación en hemisferio norte y sur. ● Vorticidad, componente vertical de la vorticidad. ● Fluido irrotacional. ● Interpretación de la vorticidad, la divergencia y la deformación. ● Circulación a lo largo de una línea cerrada de fluido. ● Vorticidad relativa. ● Definición de circulación. ● Circulación alrededor de un elemento rectangular que limita el área. ● Teorema de Stokes: Expresión, enunciado y aplicación. ● Caso particular, donde la circulación constituye una medida de la rotación, ejemplo: huracán tropical. ● Vorticidad absoluta y vorticidad relativa. ● Cálculo de la Circulación Absoluta. ● Teorema de Kelvin, aceleración de la circulación absoluta. ● Teorema de Bjerknes. ● Solenoide Isostérico-Isobárico.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● El vector solenoidal. ● Definir el vector solenoidal. ● Expresión del Teorema de Bejrkes. ● Caso especial: Fluido barotrópico. ● Circulación relativa anticiclónica. ● Aplicaciones del teorema de la circulación ● Brisa de mar. ● Propiedades diferenciales de campo de viento, divergencia vorticidad, componentes de la deformación ● Líneas de corriente. ● Ecuación diferencial de las líneas de corriente. ● Ecuación de línea de corriente. ● Interpretación de la vorticidad, la divergencia y la deformación. ● Ecuación de Divergencia. ● Flujo de un vector. ● Teorema de Gauss. ● Ecuación de vorticidad. <p>Repaso: Números complejos. Notación Binómica. Notación Polar. Notación Exponencial. Diagrama de Gauss. Módulo y argumento. Por trigonometría. Formula de Euler, exponencial y polar. Operaciones.</p> <p>Unidad 4- Ondas Atmosféricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Oscilaciones MAS. ● Oscilación completa. ● Ondas. ● Onda transversal. ● Onda de gravedad. ● Onda longitudinal. ● Función de Onda. ● Onda armónica. ● Tren de ondas sinusoidales. ● Movimientos ondulatorios (ecuación del movimiento) ● Ecuación de la continuidad ● Ecuación de Onda. ● El Método de las Perturbaciones. ● Ondas de sonido. ● Ecuación de onda con solución. ● Velocidad de fase. ● Velocidad de propagación de la onda respecto a la corriente zonal. ● Velocidad del sonido en una atmósfera isoterma. ● Oscilaciones hidrostáticas o de flotación. ● Frecuencia de Brunt Vaisalla o de flotación, aire estable y aire inestable. ● Atmósfera estáticamente estable o estratificada establemente (escala sinóptica). ● Ondas de Gravedad, oscilación transversal a la dirección
--	---

	<p>de propagación, ecuaciones y solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Velocidad de Fase. ● Ondas de Rossby: causas de formación, solución y parámetro. ● Ondas Barotrópicas y baroclínicas. <p>Unidad 5- Turbulencia Atmosférica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introducción. ● Viscosidad molecular. ● Flujo laminar y Flujo turbulento. ● Velocidad característica (Reynolds). ● Turbulencia en la capa límite. ● La capa límite de Prandtl. ● Capa Espiral de Ekman. ● Capa superficial. ● La capa límite planetaria. ● Análisis experimental en la atmósfera. ● Variación de la tensión turbulenta vertical en la atmósfera. ● Perfil logarítmico del viento en la capa superficial.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se impartirán las clases teóricas que se acompañarán con la práctica y resolución de ejercicios para cada Unidad
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo. En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente. Se proponen parciales semestrales y un examen final con todo el contenido dado en el año.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
James Holton and Hakim G.	2013 – 5ta ed.	An Introduction to Dynamic Meteorology		
Antonio Naya	1984	Meteorología Superior	Madrid	Espasa-Calpe
G..J Haltiner y F.L. Martin.	1990	Meteorología Dinámica y Física	Madrid	
Martin J.	2006	Mid-latitude Atmospheric Dynamics		Ed. Wiley





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5600	Modelado Atmosférico		
ASIGNATURA		28833	Meteorología Física II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		6			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO: La unidad curricular Meteorología física forma parte de las materias fundamentales para poner las bases del conocimiento físico formal del comportamiento de la atmósfera. La asignatura requiere de elementos previos del cálculo matemático y de las leyes fundamentales de la física clásica, por lo que las asignaturas correlativas, matemáticas y físicas, dictadas durante el primer y segundo año son esenciales.

El principal objetivo es introducir al estudiante en el conocimiento de:

- características generales de la atmósfera y procesos que en ella tienen lugar;
- las variables y ecuaciones que describen el estado de la atmósfera en diferentes escalas espacio-temporales;
- vocabulario, herramientas y aplicaciones propias de la meteorología física como disciplina.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

- Conocer en profundidad los procesos físicos atmosféricos y las interacciones entre las distintas componentes del sistema climático y los fenómenos que en él se producen.
- Adquirir herramientas matemáticas-básicas para diseñar y ejecutar su trabajo.
- Producir nuevos conocimientos respecto de su objeto de estudio.
- Desarrollar el pensamiento crítico.

3. UNIDADES:

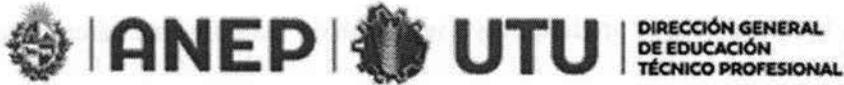
UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1- Equilibrio hidrostático</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La fuerza de gravedad ● Superficies de nivel ● Geopotencial ● Superficie equipotencial ● Presión en un fluido en reposo ● Equilibrio hidrostático ● Ecuación hidrostática ● Espesor de la capa atmosférica ● Atmósfera tipo ● Altimetría ● Reducción de la presión al nivel medio del mar. <p>Unidad 2- Diagramas termodinámicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso de la presión como coordenada vertical ● Propiedades de los diagramas meteorológicos ● El tefigrama ● El emagrama ● Diagrama de Herlofson ● Interpretación de sondeos meteorológicos. ● Saturación de cantidades no registradas ● Temperatura del bulbo húmedo ● Temperatura equivalente ● Propiedades conservativas de las masas de aire ● Temperaturas pseudopotenciales. <p>Unidad 3- Estabilidad vertical de la atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gradiente vertical de temperatura ● Procesos no adiabáticos ● Procesos adiabáticos ● Gradiente adiabático seco ● Gradiente adiabático saturado ● Expresiones para el gradiente adiabático saturado ● Estado de equilibrio ● El método de la parcela ● Aceleración vertical de la parcela ● La aplicación del método de la parcela , LCL, LFC. ● Determinación de la estabilidad a partir de los diagramas meteorológicos. ● Estado condicional ● Inestabilidad latente ● Áreas positivas y negativas CIN, CAPE, LI ● Estabilidad de capas ● Relación entre estabilidad latente y la potencial

	<ul style="list-style-type: none"> ● Método de la capa ● Variación diurna del gradiente vertical de la temperatura. <p>Unidad 4- Nubes y precipitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Núcleos de condensación ● Efectos de curvatura y de solución ● Sobreenfriamiento de gotitas ● Núcleos de hielo ● Precipitación desde nubes de agua ● Precipitación desde nubes mixtas ● Formación de nubes ● Clasificación de las nubes ● Formación de niebla ● Depósitos superficiales ● Cubierta nivosa ● Estimulación artificial de la precipitación. <p>Unidad 5- Microfísica de nubes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nucleación homogénea. ● Núcleos de condensación. ● Microestructura en nubes cálidas. ● Crecimiento de gotas en nubes cálidas: crecimiento por condensación, colisión coalescencia. ● Microfísica de nubes frías. Nucleación de partículas de hielo. Núcleos de hielo. ● Crecimiento de partículas de hielo en nubes. ● Formación de precipitación en nubes frías. ● Formación y crecimiento de granizo. <p>Unidad 6- Fenómenos ópticos y eléctricos en la atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Refracción en la atmósfera, halos, arcoiris, espejismos ● Ionización atmosférica, auroras ● Campo eléctrico en la superficie de la Tierra ● Compensación de la corriente eléctrica en buen tiempo ● Distribución de la carga eléctrica en las nubes ● Descargas eléctricas en la tropósfera.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Se impartirán las clases teóricas que se acompañarán con la práctica y resolución de ejercicios
SISTEMA DE EVALUACIÓN	La evaluación será continua y formativa, de manera que permita la reorientación y/o progresión del proceso educativo. En todos los casos deberá ajustarse al Reglamento vigente.

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Haltiner, G.J. and Martin, F.L.	1990	Meteorología Dinámica y Física	Madrid	
Organización Meteorológica Mundial		Meteorología Física N° 364	Suiza	OMM





Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN		2022			
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD		Presencial			
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5993	Meteorología Práctica avanzada		
ASIGNATURA		28835	Meteorología Operativa II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1. OBJETIVO:

Brindar las técnicas para la predicción y vigilancia de las diferentes áreas operativas de la meteorología.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Manejo de conceptos vinculados a la Meteorología operativa (marina, aeronáutica, agro, al público) así como las técnicas para la emisión de Avisos y Alertas meteorológicas.

3 UNIDADES:

<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>Unidad 1 - Emisión de avisos de fenómenos adversos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Concepto de sistema de alerta temprana (SAT) ● Avisos y Alertas meteorológicas ● Avisos para la navegación aérea ● Avisos para la navegación marítima ● Avisos para el sector agropecuario ● Avisos de meteorología espacial ● Avisos de cenizas volcánicas ● Avisos tormentas de polvo y/o arena ● Avisos de reducción de visibilidad ● Avisos por olas de frío y de calor <p>Unidad 2 - Condiciones de tiempo severo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ciclones extra-tropicales (técnicas de pronóstico y vigilancia) ● Ciclones sub-tropicales (técnicas de pronóstico y vigilancia) ● Ciclogénesis explosivas (técnicas de pronóstico y vigilancia) ● Sistemas Convectivos de Meso escala y sus variedades (técnicas de pronóstico y vigilancia) ● Sistemas frontales (técnicas de pronóstico y vigilancia) <p>Unidad 3 - Comunicación de la información meteorológica a los usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comunicación meteorológica eficiente. <p>Unidad 4 - Análisis post evento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Técnicas para análisis y reanálisis

	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas para trabajos de campo • Elaboración de informes
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se trabajará en forma teórica y práctica sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías.</p> <p>No se propone un “programa de prácticas”, sino se deja en libertad de cada docente la selección de actividades experimentales para este curso. Las mismas irán acompañando y complementando el curso teórico.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.</p> <p>Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Anexo 3	2018	Anexo 3		ICAO
LAR 203	2020	Reglamento Aeronautico Latinoamericano	Uruguay	DINACIA
OMM N°49	2021	Manual de Metodos OMM 49		OMM
Warner, T.T	2010	Numerical weather and climate prediction		Cambridge University press
NOAA NCEP NWS		Model diagnosis		http://www.hpc.ncep.noaa.gov/html/módel2.shtml#verification
ECMWF		Verification. Quality of our forecast		http://old.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/medium/verification/
Holton, J.R	2003	Introducción a la		2° Ed. I.N.M

		Meteorología Dinámica		
Barber, Fobres y otros	1995	Images in weather forecasting		Cambridge
COMET		Precipitación mesoescalar en bandas		COMET
Mansfield D.	2003	Synoptic Meteorology. In Encyclopedua of Atmospheric Sciencies		Academic Press, 2194-2230
OMM N°834	2000	Guia de prácticas de servicios meteorológicos al público		OMM
OMM N°1024	2007	EL tiempo, el clima y los servicios hidriccos al alcance de todos		OMM
OMM N°993	2006	Prevención de los desastres naturales y la atenuación de sus efectos		OMM
Golding, Brian	2022	Towards the "Perfect" weather warning		https://doi.org/10.1007/978-3-030-98989-7



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
Dirección Técnica de Gestión Académica
Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
EDUCACIÓN SUPERIOR Terciaria

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5993	Meteorología Práctica avanzada		
ASIGNATURA		28839	Laboratorio Sinóptico IV		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			8		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

1 OBJETIVO:

Comenzar a utilizar las herramientas de las clases teóricas para el análisis de los sistemas meteorológicos

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

Se busca que el estudiante profundice las técnicas necesarias para la tarea operativa en el proceso de predicción y vigilancia.

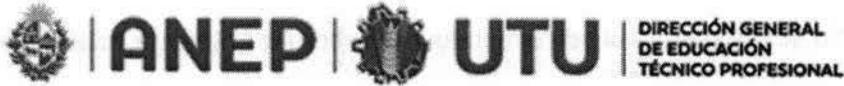
3 UNIDADES:

UNIDADES DE APRENDIZAJE	<p>Unidad 1: Aplicaciones del radar meteorológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conceptos básicos del radar meteorológico. ● Tipos de radares meteorológicos. ● Radares volumétricos. ● Radares multiparamétricos. ● Modos de trabajo de los radares: normal, Doppler y doble polarización. ● Radares meteorológicos en la región. ● Operación de los radares meteorológicos. ● Modos de barrido. ● Reflectividad. ● Escalas de reflectividad. ● Productos reflectividad y velocidad. ● Limitaciones. ● Ambigüedad de distancia. ● Ángulo de visualización. ● Suposiciones en el proceso de cálculo: ángulo, atenuación, homogeneidad, fase y uniformidad. ● Mediciones de velocidad Doppler. ● Esquemas de colores. ● Interpretación de vientos de gran escala. ● Cortante direccional del viento. ● Máximos de velocidad. ● Ambigüedad de velocidad o aliasing. ● Discontinuidades. ● Patrones de pequeña escala. ● Fenómenos comunes en aire claro. ● Ecos no meteorológicos: ecos biológicos, propagación anómala, ecos de mar, humo y señuelos antirradar. ● Ecos meteorológicos: frentes y otras fronteras, vórtices convectivos horizontales, polvo. ● Convección. ● Granizo. ● Tormentas unicelulares.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Tormentas supercelulares. ● Sistemas convectivos de mesoescala. ● Líquido y hielo. ● Nieve en bandas ● Validación y calibración del radar: instrumentos y herramientas (disdrómetros, telepluviómetros, etc) <p>Unidad 2: Vigilancia y observación del tiempo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Procesamiento de las observaciones ● Análisis e interpretación sinópticos ● Interpretación de los datos obtenidos por radar ● Interpretación de imágenes por satélite ● Integración de datos convencionales y de datos obtenidos por teledetección ● Colaboración internacional. ● Predicción meteorológica. ● Meteorología local. ● Proceso de predicción ● Tipos de métodos de predicción ● Modelos conceptuales. ● Predicción práctica.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	<p>Se trabajará en forma teórica-práctico sobre ejemplos tecnológicos de última generación, haciendo mención a los instrumentos que dieron origen a las nuevas tecnologías.</p> <p>Se realizarán prácticas en la Central de Análisis del Instituto Uruguayo de Meteorología.</p>
SISTEMA DE EVALUACIÓN	<p>La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.</p> <p>Dado que estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.</p>

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
OMM N°8	2014	Guía de instrumentos y métodos de observación		
Conway, e. d.; Maryland space grant consortium	1997	An Introduction to Satellite Image Interpretation		Johns Hopkins University Press, 242p., 1997.
DAVIS, G.	2011	History of the NOAA satellite program.		
FERREIRA, N. J.		Aplicações ambientais brasileiras dos satélites NOAA e TIROS-N.		
Rafael Sánchez-Diezma	2001	Optimización de la medida de lluvia por radar meteorológico para su aplicación hidrológica	España	Universidad Politecnica de Cataluña
The COMET Program		Fundamentos de radar meteorológico		MetEd.
		Precipitación de mesoescala en bandas		Módulos Comet/Meted
		Teledetección por satélite, 2° edición		MetEd – Comet



Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU
 Dirección Técnica de Gestión Académica
 Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular

FICHA DE PROGRAMAS
 EDUCACIÓN SUPERIOR TERCIARIA

		Código	Descripción		
DENOMINACIÓN DE CURSO	DE	028	Tecnólogo		
PLAN			2022		
ESPECIALIDAD		62A	Meteorología		
MODALIDAD			Presencial		
SEMESTRE/ MÓDULO		6	Sexto		
ÁREA DE ASIGNATURA		5602	Metodología para la meteorología		
ASIGNATURA		28825	Metodología II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS			5		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 15/12/2022	N° Resolución de la DGETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha ___/___/___

1. OBJETIVO:

En este curso se brindarán las herramientas para abordar el trabajo final del curso.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJES VINCULADOS AL PERFIL DE EGRESO

El estudiante podrá desarrollar el trabajo final del curso con formato Tesis.

3. UNIDADES:

<p>UNIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>METODOLOGÍA</p> <p>Unidad 1 - Definición de la investigación a realizar</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utilidad de la investigación a realizar ● Contexto donde se plantea realizar la investigación ● Modelo propuesto de metodología ● Limitaciones, certidumbres e incertidumbres de la propuesta ● Dificultades para encaminar la investigación en la/s organización/es elegida/s. <p>Unidad 2 - El proceso de investigación elegido</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Método/s de investigación ● Modalidades y modelos posibles ● Modelo del proceso de investigación ● Identificación del problema a abordar ● Conocimiento de la demanda ● Enfoques posibles ● Pregunta inicial ● Elaboración del marco teórico ● Formulación de hipótesis ● Diseño de investigación ● Propuesta de trabajo de campo ● Propuesta de análisis de datos ● Posibles conclusiones <p>Unidad 3 - Técnicas usadas para recolectar información</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Selección de las técnicas ● Variables, escalas y medición ● Fuentes de información primarias y secundarias ● Elecciones justificadas de las técnicas de recolección de información <p>Unidad - Presentación de los resultados</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración primaria del informe de la memoria de grado (estructura) • Detalles a considerar frente a una defensa oral del trabajo.
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.
SISTEMA DE EVALUACIÓN	Se evaluarán los aprendizajes logrados por los estudiantes, Se evaluará como cada alumno desarrolla el curso. Se llevarán a cabo evaluaciones formativas para examinar los conocimientos adquiridos y la forma de aplicarlos. Se evaluará mediante la presentación del trabajo final de grado (tesis).

4. BIBLIOGRAFÍA

Apellido, Nombre	Año	Título del libro	Ciudad, País	Editorial
Hernández Sampieri, Roberto y otros	2010	“Metodología de la Investigación”. 15ª edición.	México	Editorial McGraw Hill

