

Micrometeorología y Microclimatología

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 15/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 15/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	5	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Meteorología		
MATERIA		Micrometeorología y Microclimatología		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Geofísica y Meteorología		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias		
PROFESORES⁽¹⁾				
Andrew S. Kowalski				
DIRECCIÓN		Departamento de Física Aplicada (despacho 103; 2ª planta), Facultad de Ciencias, Correo electrónico: andyk@ugr.es		
TUTORÍAS		http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado		
Penélope Serrano Ortiz				
DIRECCIÓN		Departamento de Ecología (despacho 3; 3ª planta, Sección Biológicas), Facultad de Ciencias, Correo electrónico: penelope@ugr.es		
TUTORÍAS		http://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias		
Enrique Pérez Sánchez-Cañete				
DIRECCIÓN		Departamento de Física Aplicada (SALA SF1, planta baja), Facultad de Ciencias, Correo electrónico: cenripsc@ugr.es		
TUTORÍAS		http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>!)



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG1-Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG2-Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura
- CG3-Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones sobre su evolución futura.
- CG6-Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o formular hipótesis razonables.

- CB6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE-10. Analizar los distintos procesos meteorológicos o climáticos y sus diferentes escalas espacio-temporales, junto con las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar o predecir las observaciones.
- CE-13. Conocer la instrumentación básica usada en la obtención de datos meteorológicos. y recoger, interpretar y representar datos referentes a la Meteorología y la Climatología usando las técnicas adecuadas de campo.
- CE-14. Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos meteorológicos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

- La definición de una capa límite.
- La importancia de la capa límite.
- La hipótesis de Taylor.
- Las leyes de Reynolds para determinar promedios.
- El uso de un volumen de control para aplicar las ecuaciones de balance.
- Dónde dominan los flujos moleculares y turbulentos (en el intercambio superficie-atmósfera).
- El balance de energía en superficie.
- La diferencia entre la radiación de onda larga y onda corta.
- La significación de un flujo divergente (radiativo o turbulento).



- Las propiedades térmicas de los suelos.
- Los procesos de transferencia de calor en el suelo.
- La definición de la temperatura.
- La temperatura en superficie.
- Las definiciones de la humedad atmosférica.
- La teoría de las parcelas (partículas) de aire.
- La estabilidad atmosférica.
- Las capas de mezclas y de inversión.
- Las variaciones diurnas de la capa límite.
- Los perfiles de temperatura y de humedad.
- Los factores que influyen en la distribución del viento cerca de la superficie.
- Los perfiles de viento y sus variaciones diurnas.
- El flujo laminar y el flujo turbulento.
- El número de Reynolds.
- La Capa Ekman.
- La transferencia de calor en los fluidos.
- El número (flujo, gradiente, y "bulk") de Richardson.
- La varianza y el flujo turbulento.
- Los remolinos y las escalas de movimiento.
- Las teorías gradiente-transporte.
- La medición de flujos ("eddy covariance", BREB, REA, etc.).
- El análisis dimensional y la teoría de semejanza.
- La teoría de semejanza de Monin-Obukhov.
- La Razón de Bowen.
- Las formas empíricas de las funciones de semejanza.
- Los perfiles de temperatura y viento.
- Los coeficientes de arrastre y transferencia de calor.
- La determinación de flujos de momento y calor sensible.
- Los tipos de inhomogeneidades en capas límites.
- Los cambios escalonados en rugosidad y temperatura de superficie y sus efectos en la capa límite.
- Las modificaciones del aire sobre superficies acuáticas.
- Las superficies urbanas y efectos de cañón urbano.
- Los efectos topográficos.
- La micrometeorología agrícola y forestal.

El alumno será capaz de:

- Aplicar la ecuación de balance de energía a una superficie.
- Aplicar las ecuaciones de balance (de energía y masa) en un volumen de control.
- Calcular la propagación de una onda térmica en el suelo.
- Expresar la humedad (relativa, absoluta) del aire de varias maneras.
- Aplicar una descomposición de Reynolds a un variable de estado atmosférico.
- Determinar la estabilidad estática de una capa de aire.
- Determinar la estabilidad dinámica de una capa de aire.
- Predecir la formación/cesación de la turbulencia.
- Explicar el viento geostrófico a partir de fundamentos básicos ($F=ma$).
- Calcular un flujo turbulento a partir de una gradiente.
- Determinar evaporación desde superficies homogéneas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)



Promedios de Reynolds. Intercambios superficie-atmósfera. Balance de energía en superficie. Balance radiativo. Teoría de estabilidad atmosférica. Teoría de semejanza de Monin-Obukhov. Eddy covariance.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA CAPA LÍMITE

- a. Objetivos, Importancia y Alcance
- b. Escalas y Capas: definiciones
- c. Hipótesis que aplicamos en esta asignatura
 - i. El no efecto invernadero en la capa límite
 - ii. La Tierra no gira (a poca duración)
- d. Observaciones de características promedios
 - i. Perfiles de viento (Ekman)
 - ii. Perfiles de temperatura y humedad
- e. Esquema de la Asignatura.

Tema 2. MICROCLIMATOLOGÍA: ENERGÍA EN SUPERFICIE

- a. La ecuación de balance de energía
- b. La radiación neta (R_n)
 - i. Papel, capa límite (condición de entorno)
 - ii. Radiación solar
 - iii. Radiación Térmica
 - iv. Propiedades radiativas de la superficie
- c. La transferencia de energía al suelo
 - i. Temperaturas en superficie
 - ii. Temperaturas subterráneas
 - iii. Propiedades Térmicas de los suelos
 - iv. El flujo de calor al suelo (G)

Tema 3. MICROMETEOROLOGÍA: ALCANZE DE LOS FLUJOS TURBULENTOS

- a. Los flujos turbulentos de calor ($H+LE$)
 - i. Los parámetros hidro-climatológicos de compartimiento
 - ii. Las implicaciones (biología, capa límite)
 - iii. Climatología de la superficie (urbana, etc.)
- b. El flujo de inercia
 - i. Su importancia dinámica
 - ii. Su utilidad en la modelización
- c. El flujo de CO_2
 - i. Comportamiento de los ecosistemas
 - ii. Los sumideros y fuentes de CO_2 (Kyoto)
- d. Flujos de aerosoles
 - i. La deposición seca
 - ii. Otros procesos de interés (VOC)
- e. Flujos de otros gases

Tema 4. METEOROLOGÍA: REVISIÓN DE LAS BASES

- a. Termodinámica
 - i. La ecuación de estado, aire seco
 - ii. Aire húmedo, índices de humedad
- b. Dinámica
 - i. Ecuación de movimiento
 - ii. Fuerzas y fuerzas aparentes
 - iii. Cambio local y advección
 - iv. Conservación másica: ecuación de continuidad
 - v. La notación de Einstein



- vi. Ecuaciones fundamentales
- Tema 5. MICROMETEOROLOGÍA: LAS BASES EN LA CAPA LÍMITE
- a. La dirección de interés
 - b. Escalas de tiempo
 - i. Estadísticas
 - ii. Los promedios de Reynolds
 - iii. El flujo turbulento
 - c. La advección en “flux form”
 - d. Las ecuaciones fundamentales con perturbaciones
 - e. Las ecuaciones de conservación en promedio
 - i. Etapas para su derivación
 - ii. Estado – ley de gases
 - iii. Momento
 - f. Las ecuaciones para las perturbaciones
 - i. Estado – ley de gases
 - ii. Momento vertical
 - iii. Momento en general
 - g. La “fricción” en un contexto turbulento (Re)
- Tema 6. ENERGÍA CINÉTICA TURBULENTA - “PROGNOSTIC EQUATIONS”
- a. Su derivación
 - b. Los términos y sus perfiles
 - c. Números adimensionales (Re, Ri, z/L, etc.)
 - d. La teoría de semejanza de Monin-Obukhov
- Tema 7. MEDIDAS MICROMETEOROLÓGICAS
- a. Técnicas de medida
 - i. “Eddy covariance”
 - ii. Flux-Gradient theory
 - iii. BREB
 - iv. REA
 - b. Instrumentación
 - i. Anemómetros sónicos
 - ii. IRGAs
 - iii. Radiación
 - iv. Otros
- Tema 8. MÉTODOS DE MODELIZACIÓN.
- a. Coeficiente de Arrastre;
 - b. Velocidad de fricción; longitud de rugosidad; nivel de desplazamiento;
 - c. “Eddy diffusivity”.
 - d. Resistencias en serie
 - e. Turbulence closure

TEMARIO PRÁCTICO:

Resolución de problemas

- Problemas de casos prácticos discutiendo los resultados obtenidos en clase.

Presentación oral

- Entrega y presentación de trabajo con datos micrometeorológicos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Uso del software *EddyPro* para el tratamiento y análisis de datos *Eddy Covariance*.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Stull, R. B., An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Press, 1988.
- Arya, J. P., Introduction to Micrometeorology. Academic Press, 1988.
- Oke, T. R., Boundary Layer Climates. Routledge, 1987.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Holton, J. R., An Introduction to dynamic meteorology, Elsevier, 2004.
- Wallace, J. M. & Hobbs, P. V., Atmospheric Science: An Introductory Survey; Elsevier, 2006.
- Lee, X., Fundamentals of Boundary-Layer Meteorology, Springer, 2018, ISSN 2194-5217
- Lee, X., et al., Handbook of Micrometeorology, Kluwer Academia Publishers, 2004.
- Foken, T., Micrometeorology, Springer Verlag, 2008.
- Campbell, G. S. y Norman, J. M., Environmental biophysics. Springer-Verlag, 1993.
- Jones, H. G., Plants and Microclimate. Cambridge University Press, 1992.
- Monteith, J. L., Principles of Environmental Physics, Edward Arnold, 1973.
- Seeman, J., et al., Agrometeorology. Springer-Verlag, 1979.
- Vilà-Guerau de Arellano, J., et al., Atmospheric Boundary Layer. Cambridge University Press, 2015.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

<http://fluxnet.ornl.gov/>
<http://www.icos-infrastructure.eu/>
<https://www.neonscience.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas: Serán impartidas en un aula y en ellas se desarrollarán los contenidos teóricos del programa.
- Clases de casos prácticos: Tras finalizar los temas 4,5 y 6, se suministrará a los alumnos una serie de problemas casos prácticos que se deberán resolver en el tiempo propuesto por el profesor para posteriormente discutir los resultados obtenidos en clase.
- Presentación de trabajo sobre los datos micrometeorológicos. Se le suministrará, a cada alumno, una base de datos micrometeorológicos. Además de una parte (memoria) sobre los análisis, cada alumno impartirá una presentación oral (estilo seminario) a la clase y se discutirá al final de la presentación.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Los porcentajes aquí mostrados podrán ser modificados previo acuerdo con los estudiantes.

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso. Ponderación mínima/máxima = 20/30 %.
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo). Ponderación mínima/máxima = 20/30 %.
- Pruebas escritas. Ponderación mínima/máxima = 50/60 %.
- Presentaciones orales. Ponderación mínima/máxima = 5/10 %.
- Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas. Ponderación mínima/máxima = 5/10 %.



CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Examen final requiriendo que el alumno solviente problemas de física asociadas con la descomposición de las variables de estado y de movimiento de aire en componentes asociados con el promedio y con la turbulencia, con la derivación e interpretación de la ecuación de conservación de la energía cinética turbulenta, y con el uso y la interpretación de los números adimensionales (número de Reynolds; número de Richardson; longitud de Monin-Obukhov) que describen la importancia relativa de los procesos de generación y destrucción de la energía cinética turbulenta.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen final requiriendo que el alumno solviente problemas de física asociadas con la descomposición de los variables de estado y de movimiento de aire en componentes asociados con el promedio y con la turbulencia, con la derivación e interpretación de la ecuación de conservación de la energía cinética turbulenta, y con el uso y la interpretación de los números adimensionales (número de Reynolds; número de Richardson; longitud de Monin-Obukhov) que describen la importancia relativa de los procesos de generación y destrucción de la energía cinética turbulenta.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Consultar lugar y horario de tutorías: http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado http://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias	En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en



	caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono
--	---

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependería del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primaría el temario práctico de resolución de problemas.
- Las sesiones de prácticas de laboratorio se realizan con ordenador, por lo que, preferentemente, se impartirán online para evitar contagios debidos a uso de ordenadores comunes.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar, ...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas, ...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, ...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación se realizará a partir de:

- 1) Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso. Ponderación mínima/máxima = 20/30 %.
- 2) Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo). Ponderación mínima/máxima = 20/30 %.
- 3) Pruebas escritas. Ponderación mínima/máxima = 50/60 %.
- 4) Presentaciones orales. Ponderación mínima/máxima = 5/10 %.
- 5) Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas. Ponderación mínima/máxima = 5/10 %.

Los 5 puntos anteriores tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial y los porcentajes aquí mostrados podrán ser modificados previo acuerdo con los estudiantes. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma Prado Examen, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen final requiriendo que el alumno solviente problemas de física asociadas con la descomposición de las variables de estado y de movimiento de aire en componentes asociados con el promedio y con la turbulencia, con la derivación e interpretación de la ecuación de conservación de la energía cinética turbulenta, y con el uso y la interpretación de los números adimensionales (número de Reynolds; número de Richardson; longitud de Monin-Obukhov) que describen la importancia relativa de los procesos de generación y destrucción de la energía cinética turbulenta.



La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

Evaluación Única Final

- Examen final requiriendo que el alumno solviera problemas de física asociadas con la descomposición de las variables de estado y de movimiento de aire en componentes asociados con el promedio y con la turbulencia, con la derivación e interpretación de la ecuación de conservación de la energía cinética turbulenta, y con el uso y la interpretación de los números adimensionales (número de Reynolds; número de Richardson; longitud de Monin-Obukhov) que describen la importancia relativa de los procesos de generación y destrucción de la energía cinética turbulenta.

La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Consultar lugar y horario de tutorías:

<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

<http://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias>

En escenario B, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serían virtuales y se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar, ...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas, ...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, ...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria



- La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A, pero dichas pruebas de evaluación continua se llevarían a cabo como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma Prado Examen y Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen final requiriendo que el alumno solviente problemas de física asociadas con la descomposición de las variables de estado y de movimiento de aire en componentes asociados con el promedio y con la turbulencia, con la derivación e interpretación de la ecuación de conservación de la energía cinética turbulenta, y con el uso y la interpretación de los números adimensionales (número de Reynolds; número de Richardson; longitud de Monin-Obukhov) que describen la importancia relativa de los procesos de generación y destrucción de la energía cinética turbulenta.

La prueba se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

Evaluación Única Final

- Examen final requiriendo que el alumno solviente problemas de física asociadas con la descomposición de las variables de estado y de movimiento de aire en componentes asociados con el promedio y con la turbulencia, con la derivación e interpretación de la ecuación de conservación de la energía cinética turbulenta, y con el uso y la interpretación de los números adimensionales (número de Reynolds; número de Richardson; longitud de Monin-Obukhov) que describen la importancia relativa de los procesos de generación y destrucción de la energía cinética turbulenta.

La prueba se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

