



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)
TRANSMISIÓN DE CALOR

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 09/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama industrial	Transmisión de calor y termotecnia	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none">Mercedes Fernández Serrano Teoría Grupo A y Subgrupo A1Antonia Reyes Requena Teoría Grupo B y Subgrupo B1Manuela M^a Lechuga Villena Subgrupos A2 y B2			Dra. Mercedes Fernández Serrano: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº3.		
			Dra. Antonia Reyes Requena: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº6.		
			Dra. Manuela Lechuga Villena: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº19.		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			Dra. Mercedes Fernández Serrano: http://sl.ugr.es/mferse Dra. Antonia Reyes Requena: http://sl.ugr.es/areyesr Dra. Manuela Lechuga Villena: http://sl.ugr.es/nlvillen		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química					

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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Tener cursada la asignatura obligatoria Introducción a la Ingeniería Química
- Conocimientos de cálculo diferencial e integral y métodos numéricos

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Mecanismos de transmisión de calor. Conducción unidimensional y bidimensional en estado estacionario y no estacionario. Aletas. Aislantes. Coeficientes individuales de convección. Coeficiente global de transmisión de calor. Transmisión de calor con cambio de fase. Radiación, procesos y propiedades. Tipos, cálculo y diseño de cambiadores de calor. Tipos, cálculo y diseño de evaporadores. Transmisión de calor multimodal.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CE07 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al cursar esta asignatura el alumno deberá:

- Adquirir los conocimientos básicos referentes a los diferentes mecanismos de transmisión de calor, conducción, convección y radiación.
- Calcular flujos de calor y perfiles de temperaturas.
- Calcular superficies modificadas como aletas y aislantes.
- Diseñar equipos de transmisión de calor como cambiadores de calor, evaporadores y hornos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCION Y CONVECCION.

- Tema 1.- INTRODUCCIÓN A LA TRANSMISIÓN DE CALOR
Generación, intercambio y eliminación de calor en la industria. Eficacia energética: influencia sobre los

costos del proceso. Mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación. Ecuaciones básicas. Importancia relativa en diferentes equipos. Combinación de mecanismos.

- Tema 2.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. RÉGIMEN ESTACIONARIO.
Mecanismos de transmisión de calor. Ecuaciones básicas de transporte de calor por conducción en sólidos. Régimen estacionario y flujo unidireccional: lámina plana, cilindro, esfera. Resistencias en serie. Conductividad térmica variable. Conducción con generación: perfil de temperaturas y velocidad de transmisión de calor.
- Tema 3.- SUPERFICIES MODIFICADAS. AISLANTES Y ALETAS.
Aislantes térmicos. Espesores críticos, mínimo y óptimo. Superficies extendidas. Aletas de sección constante. Aletas de sección variable. Eficacia de las aletas.
- Tema 4.- CONDUCCION. RÉGIMEN ESTACIONARIO Y FLUJO BIDIMENSIONAL.
Ecuaciones de diferencias finitas. Red nodal. Resolución por el método del balance de energía. Aplicación a un nodo interior. Nodos externos en una superficie plana y en una esquina con convección. Solución de las ecuaciones de diferencias finitas: método de inversión de matrices.
- Tema 5.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. RÉGIMEN NO ESTACIONARIO.
Flujo unidireccional. Métodos analíticos. Integración de la ecuación general por el método de separación de variables para una lámina plana. Condiciones iniciales y de contorno. Soluciones para flujo radial en la esfera y en un cilindro. Simplificaciones para $Fo > 0.2$. Perfil de temperaturas y flujo de calor. Flujo bi y tridimensional en sistemas con geometría sencilla. Flujo no estacionario con resistencia interna despreciable.
- Tema 6.- TRANSMISIÓN DE CALOR POR COVECCIÓN.
Convección natural y convección forzada. Coeficiente individual de transmisión de calor por convección. Cálculo de coeficientes de película para fluidos circulando por el interior de tuberías: análisis dimensional y analogías entre la transferencia de cantidad de movimiento y la convección térmica. Analogías de Reynolds, Prandtl-Taylor, von Karman y semiempírica de Colburn. Correlaciones empíricas para el cálculo de coeficientes.
- Tema 7.- TRANSMISIÓN DE CALOR CON CAMBIO DE FASE. EBULLICION Y CONDENSACION.
Ebullición de líquidos en reposo. Curva de ebullición: ebullición en convección pura, ebullición nucleada, régimen de transición y ebullición en película. Correlaciones empíricas para la estimación de coeficientes de película. Ebullición en convección forzada. Condensación de vapores. Mecanismos de condensación: condensación en gotas y condensación en película. Condensación en película laminar en tubos horizontales y verticales. Condensación en película turbulenta. Condensación sobre una bancada de tubos. Estimación del coeficiente de película.

DISEÑO DE EQUIPOS PARA EL INTERCAMBIO DE CALOR

Tema 8.- CAMBIADORES DE CALOR.

Tipos de cambiadores de calor. Coeficiente global de transmisión de calor. Flujo en paralelo y contracorriente. Flujo cruzado. Análisis mediante la diferencia de temperaturas media logarítmica, LMTD. Cambiadores de calor de tubos concéntricos. Ecuación general de diseño. Diseño para coeficiente global constante. Diseño para coeficientes variables. Análisis mediante ϵ -NTU.

Tema 9.- CAMBIADORES DE CALOR DE CARCASA Y TUBOS.

Tipo de contacto: paso sencillo y paso múltiple. Análisis mediante la diferencia de temperaturas media logarítmica LMTD y ϵ -NTU. Aspectos prácticos en el diseño: elementos constitutivos, aislamientos, velocidades óptimas de circulación, caída de presión recomendada, corrosión. Cambiadores compactos. Diseño de tanques bien agitados.

Tema 10.- CAMBIADORES DE PLACAS.

Características y aplicaciones. Diseño térmico: número de unidades de transferencia, diferencia media de temperaturas y coeficiente de transmisión de calor. Procedimiento de diseño simplificado.

Tema 11.- EVAPORADORES.

Tipos de evaporadores. Diseño de un solo efecto. Diseño de un múltiple efecto. Estimación de la distribución de temperaturas por el método de Badger y McCabe. Resolución de los balances de materia y entálpicos con el método de inversión de matrices. Balances entálpicos simplificados. Diseño con elevación en el punto de ebullición. Aspectos prácticos de diseño.

RADIACION TERMICA.

Tema 12.- NATURALEZA DE LA RADIACIÓN TERMICA.

Naturaleza de la radiación térmica. Absorción, reflexión y transmisión superficiales. Valores monocromáticos y globales. Superficies negras. Leyes básicas de la radiación para un cuerpo negro. Leyes de Planck y de Stefan-Boltzman. Emisividad y poder absorbente de las superficies. Superficies grises.

Tema 13.- RADIACIÓN ENTRE SUPERFICIES.

Radiación entre superficies sólidas separadas por medios no absorbentes ni emisores. Definición y cálculo de los factores de visión. Propiedades de los factores de visión. Intercambio de calor entre superficies negras. Radiación entre superficies grises. Radiación entre un haz de tubos y una superficie emisora. Estimación del coeficiente de transmisión de calor por radiación. Hornos.

Tema 14.- RADIACION EN GASES.

Gases industriales. Gases absorbentes y emisores. Emisión y absorción gaseosa. Intercambio de calor entre un gas y una envoltura. Aproximaciones para envolturas grises. Estimación de la emisividad de gases y mezclas de gases.

Tema 15.-TRANSMISION DE CALOR MULTIMODAL. RESISTENCIAS EN SERIE- PARALELO.

Transmisión de calor a través de una pared: resistencias en serie. Resistencias en serie-paralelo: conducción seguida de convección y radiación. Convección y radiación entre superficies a diferentes temperaturas. Determinación de la temperatura de un gas: Influencia de la radiación térmica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- INCROPERA, F. P. , DE WITT, D.P., BERGMAN, T. L. Y LAVINE, A. S. (2013). Fundamentals of heat and mass transfer, 7th Edition. John Wiley and Sons Inc., USA.
- INCROPERA, F. P. Y DE WITT, D.P. (1999) Fundamentos de transferencia de calor. Prentice Hall, España.

- HOLMAN, J.P. (2002) Transferencia de calor. Mac Graw-Hill, España.
- SADIK KAKAC AND HONGTAN LIU. (2002) Heat Exchangers. Selection, Rating and Thermal Design. CRC PRESS.
- MONTES PITA, M.J. (2015) Teoría y problemas de transmisión de calor. Madrid : UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
Disponible en línea.
https://granatensis.ugr.es/discovery/fulldisplay?docid=alma991014243456604990&context=L&vid=34CBUA_UGR:VUI&lang=es&search_scope=MyInstitution&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Granada&query=any. contain.calor&sortby=date_d&facet=frbrgroupid.include.9085548769576550314&offset=0

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- BEJAN, A. Y KRAUS, A. D. (Eds) (2003). Heat transfer handbook. John Wiley and Sons Inc., USA.
- PERRY, R.H. AND GREEN, D.H. (2001) Manual del Ingeniero Químico, Mac Graw- Hill España.

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a sesiones de teoría, sesiones de problemas y tutorías.
- AF1. Lección magistral. (30 horas 100% de presencialidad). Descripción: Presentación en la aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.) (Competencia E07).
- AF2. Prácticas. (30 horas 100% de presencialidad). Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia. (Competencias CG02, CG04, CG05, CG08, CG10, CB2, CB4).
- AF4. Actividades no presenciales individuales. (88 horas 0% de presencialidad). Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativos (informes, exámenes, ...). Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses. (Competencias: CG05 CB5).
- AF6. Tutorías académicas. (2 horas 100% de presencialidad). Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

Esta materia es eminentemente práctica por lo que el alumno debe esforzarse, desde el inicio de la signatura, en el planteamiento y resolución de problemas, adquiriendo órdenes de magnitud de propiedades, conocimientos matemáticos y métodos más habituales de cálculo y programación.

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

Evaluación continua:

- Un 70% de la nota global se obtendrá a partir de la realización de un examen final. Los exámenes consisten en la resolución de problemas numéricos (7 puntos sobre 10) y cuestiones teóricas (3 puntos sobre 10). Para la calificación de los ejercicios se tiene en cuenta el planteamiento, resolución numérica y resultado final. Se es especialmente riguroso con los errores conceptuales. En este examen se establece una nota mínima de 3.5 sobre 10 en cada una de las partes para poder hacer media y 3.5 nota media final en el examen para poder hacer media con el resto de actividades.
- 30 % de la nota final: Ejercicios de clase.

Convocatoria extraordinaria: consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. La nota del examen representará el 100 % de la calificación.

- Parte de teoría (3 puntos sobre 10).
- Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10).

Será necesaria una nota mínima de 3.5 en cada una de las partes del examen para poder hacer media.

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"

Para las convocatorias ordinaria y extraordinaria, esta evaluación final constará de una prueba en la que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario completo de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica.

- Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba oral individualizada en forma de entrevista en la que se responderá a preguntas objetivas.
- Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10).

Será necesaria una nota mínima de 3.5 en cada una de las partes del examen para poder hacer media.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Dra. Mercedes Fernández Serrano:

<http://sl.ugr.es/mferse>

Dra. Antonia Reyes Requena:

<http://sl.ugr.es/areyesr>

Dra. Manuela Lechuga Villena:

<http://sl.ugr.es/nlvillen>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Videoconferencias por Google Meet / Correo electrónico/Foro PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- En este escenario, la parte de teoría correspondiente a la asignatura, se impartirá de forma no presencial usando como herramientas:
 - Escenario síncrono: Videoconferencias mediante Google Meet en el horario de la asignatura.
 - Escenario asíncrono: Se dispondrán enlaces a grabaciones y videos de interés para la asignatura.
- La parte correspondiente a subgrupos prácticos (problemas y seminarios) se impartirá de forma presencial en el horario establecido para la asignatura, siempre que sea posible cumplir las medidas de distanciamiento que se establezcan en el aula de problemas.

En cualquier caso, si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado.

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

Convocatoria Ordinaria

En la medida de lo posible, se intentará que la evaluación se realice de forma presencial, por lo que el sistema de evaluación sería el indicado anteriormente para la situación de presencialidad total.

Si la evaluación no se pudiera realizar totalmente de forma presencial, ésta sería la siguiente:

- **Resolución de ejercicios numéricos, casos o supuestos prácticos (30%)**
Resolución de ejercicios numéricos, casos o supuestos prácticos. Los estudiantes tendrán que realizar los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta actividad de PRADO en un determinado tiempo, ocupando la hora habitual de la clase (escenario síncrono).
- **Cuestionarios Online mediante las herramientas de PRADO (20%)**
Evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos por medio de la realización de cuestionarios de los diferentes bloques de la asignatura (escenario asíncrono). Los cuestionarios se podrán realizar una única vez y una vez abiertos se deberán enviar en un determinado tiempo. Se evaluará teniendo en cuenta que si “n” es el número de respuestas alternativas, de cada pregunta, se resta una respuesta correcta por cada “n-1” respuestas erróneas.
- **Examen (50%)**
Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba objetiva en la que se elaborarán preguntas de razonamiento de asociación de ideas de respuesta corta y/o preguntas tipo test. Para ello se utilizará la herramienta de cuestionarios en PRADO. El examen se configurará para que las preguntas se respondan secuencialmente sin posibilidad de volver atrás (se informará de ello al estudiante). Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de problemas del examen.
Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10): Los estudiantes tendrán que resolver los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta actividad de PRADO en un determinado tiempo (escenario síncrono). Se irá entregando cada tarea y no se enviará la siguiente tarea hasta que se entregue la anterior. Cada ejercicio presentará en el enunciado diferentes valores numéricos, personalizados para cada alumno, de modo que la solución numérica del ejercicio de cada estudiante sea distinta. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de teoría del examen.

Se podrá solicitar la identificación del estudiante en cualquier momento del examen.

Para la calificación de los ejercicios se tiene en cuenta el planteamiento, resolución numérica y resultado final. Se es especialmente riguroso con los errores conceptuales. En este examen se establece una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con el resto de actividades.

- **Examen de incidencias**

El examen de incidencias consistirá en una prueba oral individualizada, en forma de entrevista para las preguntas de teoría y problemas que el estudiante resolverá y enviará en formato pdf. Se utilizará Google Meet y Prado. Será necesaria cámara y micrófono.

Convocatoria Extraordinaria

En la medida de lo posible, se intentará que la evaluación se realice de forma presencial, por lo que el sistema de evaluación sería el indicado anteriormente para la situación de presencialidad total. Si no se pudiera realizar de forma presencial se realizaría de la siguiente manera:

Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba objetiva en la que se elaborarán preguntas de razonamiento, de asociación de ideas de respuesta corta y/o preguntas tipo test. Para ello se utilizará la herramienta de cuestionarios en PRADO. El examen se configurará para que las preguntas se respondan secuencialmente sin posibilidad de volver atrás (se informará de ello al estudiante). Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de problemas del examen.

Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10): Los estudiantes tendrán que resolver los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta tarea de PRADO en un determinado tiempo (escenario síncrono). Se irá entregando cada tarea y no se enviará la siguiente tarea hasta que se entregue la anterior. Cada ejercicio presentará diferentes valores numéricos en el enunciado de modo que la solución numérica del ejercicio de cada estudiante sea distinta. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de teoría del examen.

Se podrá solicitar la identificación del estudiante en cualquier momento del examen.

Para la calificación de los ejercicios se tiene en cuenta el planteamiento, resolución numérica y resultado final. Se es especialmente riguroso con los errores conceptuales. Será necesaria una nota mínima de 3.5 en cada una de las partes del examen para poder hacer media.

Evaluación Única Final

En la medida de lo posible, se intentará que la evaluación se realice de forma presencial, por lo que el sistema de evaluación sería el indicado anteriormente para la situación de presencialidad total. Si no se pudiera realizar de forma presencial se realizaría de la siguiente manera:

Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba oral individualizada en forma de entrevista en la que se responderá a preguntas objetivas. Se utilizará Google Meet y almacenamiento en Google Drive. Será necesaria cámara y micrófono. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de problemas del examen.

Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10): Los estudiantes tendrán que resolver los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta tarea de PRADO en un determinado tiempo (escenario síncrono). Se irá entregando cada tarea y no se enviará la siguiente tarea hasta que se entregue la anterior. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de teoría del examen.

Será necesaria una nota mínima de 3.5 en cada una de las partes del examen para poder hacer media.

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)

Dra. Mercedes Fernández Serrano:

<http://sl.ugr.es/mferse>

Dra. Antonia Reyes Requena:

<http://sl.ugr.es/areyesr>

Dra. Manuela Lechuga Villena:

<http://sl.ugr.es/nlwillen>

Videoconferencias por Google Meet / Correo electrónico/Foro PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Escenario síncrono: Videoconferencias mediante Google Meet en el horario de la asignatura.
- Escenario asíncrono: Grabaciones de las explicaciones de la parte teórica de la asignatura y de la resolución de problemas.

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

Convocatoria Ordinaria

- **Resolución de ejercicios numéricos, casos o supuestos prácticos (30%)**
Resolución de ejercicios numéricos, casos o supuestos prácticos. Los estudiantes tendrán que realizar los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta actividad de PRADO en un determinado tiempo, ocupando la hora habitual de la clase (escenario síncrono).
- **Cuestionarios Online mediante las herramientas de PRADO (20%)**
Evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos por medio de la realización de cuestionarios de los diferentes bloques de la asignatura (escenario asíncrono). Los cuestionarios se podrán realizar una única vez y una vez abiertos se deberán enviar en un determinado tiempo. Se evaluará teniendo en cuenta que si "n" es el número de respuestas alternativas, de cada pregunta, se resta una respuesta correcta por cada "n-1" respuestas erróneas.
- **Examen (50%)**
Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba objetiva en la que se elaborarán preguntas de razonamiento de asociación de ideas de respuesta corta y/o preguntas tipo test. Para ello se utilizará la herramienta de cuestionarios en PRADO. El examen se configurará para que las preguntas se respondan secuencialmente sin posibilidad de volver atrás (se informará de ello al estudiante). Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de problemas del examen.
Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10): Los estudiantes tendrán que resolver los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta actividad de PRADO en un determinado tiempo (escenario síncrono). Se irá entregando cada tarea y no se enviará la siguiente tarea hasta que se entregue la anterior. Cada ejercicio presentará en el enunciado diferentes valores numéricos, personalizados para cada alumno, de modo que la solución numérica del ejercicio de cada estudiante sea distinta. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de teoría del examen.

Se podrá solicitar la identificación del estudiante en cualquier momento del examen.

Para la calificación de los ejercicios se tiene en cuenta el planteamiento, resolución numérica y resultado final. Se es especialmente riguroso con los errores conceptuales. En este examen se establece una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con el resto de actividades.

- **Examen de incidencias**

El examen de incidencias consistirá en una prueba oral individualizada, en forma de entrevista para las preguntas de teoría y problemas que el estudiante resolverá y enviará en formato pdf. Se utilizará Google Meet y almacenamiento en Google Drive. Será necesaria cámara y micrófono.

Convocatoria Extraordinaria

- **Examen (100%)**

Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba objetiva en la que se elaborarán preguntas de razonamiento y de asociación de ideas de respuesta corta y/o preguntas tipo test. Para ello se utilizará la herramienta de cuestionarios en PRADO. El examen se configurará para que las preguntas se respondan secuencialmente sin posibilidad de volver atrás (se informará de ello al estudiante). Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de problemas del examen. *Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10):* Los estudiantes tendrán que resolver los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta tarea de PRADO en un determinado tiempo (escenario síncrono). Se irá entregando cada tarea y no se enviará la siguiente tarea hasta que entreguen la anterior. Cada ejercicio presentará diferentes valores numéricos en el enunciado de modo que la solución numérica del ejercicio de cada estudiante sea distinta. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de teoría del examen.

Se podrá solicitar la identificación del estudiante en cualquier momento del examen.

Para la calificación de los ejercicios se tiene en cuenta el planteamiento, resolución numérica y resultado final. Se es especialmente riguroso con los errores conceptuales.

Evaluación Única Final

- **Examen (100%)**

Parte de teoría (3 puntos sobre 10): Consistirá en una prueba oral individualizada en forma de entrevista en la que se responderá a preguntas objetivas. Se utilizará Google Meet y almacenamiento en Google Drive. Será necesaria cámara y micrófono. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de problemas del examen.

Parte de resolución de problemas (7 puntos sobre 10): Los estudiantes tendrán que resolver los ejercicios y enviarlos a través de la herramienta tarea de PRADO en un determinado tiempo (escenario síncrono). Se irá entregando cada tarea y no se enviará la siguiente tarea hasta que entreguen se entregue la anterior. Será necesario obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 para poder hacer media con la parte de teoría del examen.

Se podrá solicitar la identificación del estudiante en cualquier momento del examen.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

