

Protocolo de evaluación de estudiantes ante el escenario de confinamiento por COVID-19: Aspectos específicos y buenas prácticas

El artículo 46 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, que regula los derechos y deberes del estudiantado, establece en su apartado 2.d, el derecho del estudiantado a obtener publicidad de las normas de las Universidades que deben regular la verificación de los conocimientos de los y las estudiantes, añadiendo en su apartado 3, la obligación de las Universidades a establecer los procedimientos de verificación de los conocimientos del estudiantado.

En la actual situación de alerta decretada tras la aprobación por parte del gobierno estatal del Estado de Alarma según el Real Decreto 463/2020, y como consecuencia del confinamiento de la población en sus hogares, el Equipo de Gobierno de la Universidad Miguel Hernández de Elche, en línea con los acuerdos de la CRUE y las restantes universidades públicas valencianas ha suspendido la presencialidad en la docencia migrando a modelos metodológicos y de evaluación online para las asignaturas del segundo cuatrimestre del presente curso académico, y de forma excepcional.

La adopción de este entorno formativo nuevo está siendo elaborado, comunicado, y consensuado con los actores a través del vicerrectorado de Estudios, en un proceso aprobado por los órganos responsables oportunos de la UMH y en consonancia con las directrices de la AVAP. De forma complementaria a las directrices y procedimientos ya pautados, se establece la siguiente guía como ayuda a la evaluación de estudiantes en modalidad docente a distancia, concretando una serie de aspectos específicos y buenas prácticas en el diseño y proceso de evaluación.

En lo no dispuesto en la presente guía, se utilizará como subsidiario lo dispuesto en la normativa de evaluación de estudiantes de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

El protocolo de evaluación de la UMH se enmarca en la actual normativa vigente, y las especificaciones concretas incluidas en el apartado correspondiente a la metodología de evaluación de cada asignatura concreta o en la adenda aprobada por el órgano correspondiente. Dicha adenda supone un complemento a los contenidos de la guía docente, permitiendo a los responsables de las asignaturas adaptar el sistema de evaluación a las condiciones derivadas del estado de alarma.

1. Sistema de evaluación

El sistema de evaluación de cada asignatura se encuentra establecido en el apartado correspondiente de la guía docente de la asignatura, pero excepcionalmente, en esta situación de emergencia ha debido ser modificado mediante una adenda a la guía docente enviada a la Facultad o Escuela a la que se adscribe el título, y aprobada por el Departamento responsable de la asignatura con anterioridad al día 29 de abril de 2020.

En aquellas asignaturas en que ha sido necesaria la inclusión de una adenda, esta debe estar disponible en la web de la UMH y provisionalmente en el apartado "Evaluación" - "Requisitos Adicionales" de la asignatura correspondiente. Asimismo, se debe realizar la máxima difusión entre el estudiantado matriculado en la misma. Para ello se debe hacer uso de las herramientas disponibles en el campus virtual de la UMH (preferentemente anuncio y/o correo electrónico al conjunto de matriculados en la asignatura).

Una vez establecido y aprobado el contenido de las adendas, los decanos/as y directores/as de escuela actuarán junto a los y las responsables de titulación para coordinar y armonizar las

actividades de evaluación durante este periodo extraordinario, siendo recomendable mantener en lo posible comunicación con los delegados y delegadas de estudiantes para que aporten las impresiones del estudiantado.

Si alguno de los estudiantes matriculados en la asignatura no puede seguir lo establecido en la adenda a la guía docente, el/la estudiante deberá comunicarlo a través de un correo electrónico dirigido al profesor o profesora responsable de la asignatura y con copia al responsable de la titulación. En dicho correo deberá exponer y acreditar las razones que le asisten para no poder seguir lo establecido en la adenda a la guía docente. Junto a la solicitud se adjuntará toda la documentación necesaria para justificarla.

2. Herramientas para la evaluación

Las especiales circunstancias derivadas de la situación de alerta en la que nos encontramos inmersos, implican una mayor amplitud y variabilidad en los posibles sistemas de evaluación. Tal como se ha reflejado en el apartado 1, el profesor o profesora responsable de la asignatura deberá clarificar y publicitar con suficiente antelación las características específicas del sistema de evaluación a aplicar en la asignatura, y de cada una de las pruebas que lo componen.

En aquellos casos en que la evaluación establecida en la Guía docente de la asignatura y/o en la adenda correspondiente se realice en base a los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación continua, el profesor o profesora responsable procederá a la publicación de los resultados obtenidos por el estudiantado siguiendo las premisas establecidas en la normativa vigente. Estas premisas pueden encontrarse en:

<https://dpd.umh.es/files/2020/02/publicacioin-calificaciones-Proteccioin-Datos-1-2.pdf>

Para aquellos casos en los que la metodología docente y/o la adenda correspondiente establezcan la realización de una prueba final escrita u oral, el profesorado dispone de herramientas en el campus virtual Universite y en el campus virtual Moodle para diseñar y realizar la gran mayoría de las pruebas especificadas en la Guía docente y/o su Adenda, tal y como se establece en la “Propuesta de adaptación de la metodología docente y el sistema de evaluación de los títulos oficiales de la UMH durante el periodo de emergencia por COVID-19” disponible en <https://pdc.umh.es/>

Tanto en el caso de exámenes de evaluación continua como en exámenes finales, la convocatoria de la prueba debe recoger claramente las instrucciones que debe seguir el estudiantado para su realización, y debe informar de todas las características y configuración de la prueba.

3. Desarrollo de las pruebas

Las asignaturas que necesiten realizar alguna prueba de evaluación final online en la convocatoria ordinaria de junio de 2020, utilizarán para ello la fecha y franja horaria prevista en el calendario de exámenes aprobado para el curso académico 2019/2020. En caso de que el tipo de prueba elegida haga necesario un tiempo de evaluación adicional, el profesor o profesora responsable debe ponerlo en conocimiento del responsable de la titulación.

Por su parte, para aquellas asignaturas que realicen alguna prueba de evaluación continua, las fechas y franjas horarias preferentes debe ser comunicadas al responsable de la titulación, quien tratará de fijar la fecha y franja concreta considerando las preferencias del profesorado y las fechas de las pruebas de evaluación de otras asignaturas del mismo curso.

En cualquier caso, las pruebas de evaluación serán realizadas bajo el formato especificado en la guía docente y/o la adenda correspondiente, mediante alguna/s de las herramientas a que hace

referencia el apartado 2 de este documento. El profesor o profesora responsable podrá autorizar la utilización de cualquier material de apoyo que considere oportuno para completar la prueba.

Durante la realización de la prueba, el estudiantado deberá tener un comportamiento éticamente correcto, ajustarse a los requerimientos expresados en la convocatoria y respetar las normas que el profesorado indique al comienzo de la misma. Tanto en las pruebas escritas como en las orales, el incumplimiento de las normas establecidas por el profesor o profesora responsable, así como la utilización de medios ilícitos o fraudulentos, podrán implicar actuaciones como la cancelación de la prueba para el estudiante, la obtención de la calificación de suspenso en esa prueba, o incluso cualquier otra medida que desde los ámbitos académicos correspondientes pudiera considerarse oportuna.

4. Acceso del estudiantado al examen online

Antes del comienzo de cualquier prueba de evaluación no presencial, el estudiante deberá identificarse ante el profesorado en el modo que éste establezca y publicite con la necesaria antelación. Si bien el sistema de identificación quedará a criterio del profesor/a responsable, entre las posibles opciones se podrá considerar correctamente identificado/a al estudiante mediante alguno de los sistemas siguientes:

- La presentación de DNI o documento equivalente conforme a derecho, a través de videoconferencia (se recomienda Google Meet desde el Campus Virtual).
- La introducción del usuario y contraseña en el caso que se opte por un sistema que lo valide a través del propio Campus Virtual de la UMH.
- Cualquier otro mecanismo alternativo que establezca el profesorado responsable conforme a derecho.

5. Procedimiento de vigilancia

Se recomienda al profesorado el uso de algún medio técnico de videovigilancia del estudiantado que realiza la prueba final de evaluación (preferentemente mediante Google Meet a través del Campus Virtual UMH). En ningún caso, esta recomendación irá en detrimento de cualquier otro modo de supervisión de la prueba que se estime oportuna. En caso de asignaturas con un alto número de estudiantes matriculados y pruebas que se abren simultáneamente a todos los matriculados, es recomendable dividir el grupo en varias videoconferencias, vigiladas por un profesor diferente cada una de ellas.

Sólo se puede proceder a la grabación de la prueba en el caso de los exámenes orales. En el resto de pruebas no se puede grabar el proceso de vigilancia.

En el caso de realizar la grabación de un examen oral, se informará previamente al estudiantado de este hecho, describiendo las condiciones establecidas por la UMH para la protección de datos. Esta grabación se debe hacer mediante Google Meet, y el video generado en la grabación de la prueba de evaluación oral no podrá ser usado para otro fin aparte de la evaluación y/o revisión de la prueba, ni se podrá difundir por ningún medio. Asimismo, se debe mantener en todo momento en la unidad drive en que se ha generado, no pudiendo descargarse a ninguna otra unidad.

Una vez iniciada la grabación, se debe leer el siguiente texto (de forma literal) informando al estudiantado de las condiciones en las que se produce esa grabación:

“Prueba de evaluación oral de la asignatura xxx correspondiente al estudiante yyy. De acuerdo con lo previsto en el Reglamento General de Protección de Datos y en la Ley Orgánica 3/2018,

de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de derechos digitales, le informamos que procederemos a la grabación de esta prueba. Pueden ejercer sus derechos relacionados con la protección de datos dirigiéndose a la Delegada de Protección de Datos de la Universidad. Queda prohibida la captación y/o grabación de la sesión por parte del estudiantado, así como su reproducción o difusión en tiempo real o diferido, en todo o en parte, sea cual sea el medio o dispositivo utilizado. Cualquier actuación indebida comportará una vulneración de la normativa vigente, pudiendo derivarse las pertinentes responsabilidades legales”.

Cabe destacar que, cuando se realiza una grabación dentro de Google Meet, el vídeo resultante incluye únicamente al participante activo en ese momento o la pantalla compartida. No aparecen por tanto otros participantes que se muestran en pantalla en otros diseños como barra lateral o cuadrícula.

En el momento en que el/la estudiante se conecta para realizar una prueba de evaluación online se le considera conector/a, y acepta las condiciones de vigilancia y las normas que el profesor responsable establezca para la realización de la misma, supuestas éstas ajustadas a proporcionalidad. En el caso de que un estudiante se niegue a aceptar alguna de las condiciones anteriores, que debieron ser anunciadas con suficiente anterioridad a la realización de la prueba, decae en su derecho a realizar esta evaluación siendo calificado como No presentado en dicha convocatoria.

Se entenderá que un/a estudiante está realizando la prueba de evaluación y por tanto empieza a estar monitorizado, en el momento en el que se identifique o autentifique siguiendo las pautas establecidas en el apartado 4.

Fallo de conexión. Antes del comienzo de la evaluación, el profesorado establecerá las normas de actuación para el estudiantado ante una eventual falta de conexión a la red, y por tanto interrupción de la vigilancia de la prueba. Estas normas, a modo de ejemplo, pueden ser:

1. En caso de interrupción el/la estudiante reanudará la conexión al sistema de visionado con la mayor celeridad posible. Se considerará que un/a estudiante pasa a modalidad alternativa de examen (ver apartado 10.3) en el momento en el que transcurra un tiempo considerable (considerado por el/la profesor/a y anunciado al comienzo del examen) desde que se perdió el contacto visual.
2. En el caso de que un/a mismo/a estudiante sufra N o más desconexiones a lo largo de la duración de la prueba, aunque la duración de éstas sea menor de X minutos, el profesorado responsable podrá comunicar al estudiante que debe entregar y/o abandonar el examen.
3. El/la estudiante, en caso de prever que no va a poder restablecer la conexión, se pondrá en contacto con el profesorado mediante correo electrónico en el momento en el que se produzca el hecho. Como último recurso, el/la estudiante podrá comunicar la incidencia a través de la centralita telefónica de la UMH (96 665 8500).

Aquellos estudiantes que se vean afectados por alguna de estas circunstancias u otras, documentalmente justificables, no previstas en este documento, podrán acogerse al plan de contingencia descrito en la sección 10.3 de este documento.

6. Finalización de la prueba de evaluación:

La convocatoria del examen debe contener instrucciones que indiquen cuál es el mecanismo para la finalización de la prueba de evaluación. Podría fijarse como momento de finalización de la prueba, uno de los dos siguientes eventos:

- a. En el momento en que el/la estudiante lo considere oportuno y ejecute la acción que implique la entrega de la prueba (por ejemplo, al pulsar el botón de finalizar y enviar en el caso de un cuestionario online).
- b. Cuando haya finalizado el tiempo máximo de la prueba y tenga que ejecutar la acción que implique la entrega de la prueba o ésta se ejecute automáticamente. Esta acción deberá quedar claramente reflejada en las instrucciones previamente publicitadas por el profesor o profesora responsable.

A partir de este momento el profesorado procederá a aplicar los criterios de evaluación establecidos en la Guía docente y/o Adenda correspondiente.

7. Revisión de las calificaciones

Tal y como establece la normativa de evaluación de estudiantes de la UMH, el profesorado informará al estudiantado de la calificación provisional de la asignatura, y establecerá una fecha para la revisión siguiendo las pautas establecidas en la normativa vigente. Ante la imposibilidad de realizar una revisión presencial, el profesorado responsable publicitará adecuadamente el proceso para la realización no presencial de la misma (a través de Google Meet desde el Campus Virtual UMH, llamada telefónica, etc.).

La revisión se realizará previa solicitud por correo electrónico del estudiantado interesado o por el medio que establezca el profesor o profesora responsable. En función de las solicitudes de revisión recibidas, el profesorado deberá establecer el horizonte temporal adecuado para la realización de las mismas. En los casos excepcionales en los que no se pudiera realizar la revisión en tiempo y forma establecidos, especialmente por cuestiones tecnológicas justificadas, el profesor o profesora responsable ofrecerá algún tipo de alternativa viable al estudiante para la realización de la misma.

8. Custodia de las pruebas de evaluación

El estudiantado está obligado a conservar toda la documentación que hubiera generado y se hubiera utilizado en la evaluación hasta la publicación del acta de calificaciones.

El estudiantado está obligado a transmitir estas pruebas de evaluación al profesorado, en el momento en el que les sea solicitado por cualquiera de los procedimientos habituales de comunicación en el entorno docente. La transmisión se realizará preferiblemente por medios digitales, sin menoscabo de que la Universidad establezca algún otro.

El profesorado conservará las pruebas de evaluación según lo establecido en la normativa de evaluación de estudiantes de la UMH.

9. Estudiantado con discapacidad y con necesidades específicas de apoyo educativo

Es importante garantizar la evaluación de todo el estudiantado en igualdad de condiciones, incluyendo la de aquellos que sean objeto de actuación por parte del Área de Atención al Estudiantado con Discapacidad (ATED). Para ello, puede ser necesario realizar ciertas adaptaciones en las pruebas de evaluación. Esta información e instrucciones personalizadas para cada estudiante, ya enviadas por parte de ATED, son de obligado cumplimiento por parte del profesorado y podrán requerir de la aplicación de medidas especiales, tales como la ampliación del tiempo de examen o ajustes en el formato del mismo. Dado que la medida más habitual será la modificación de los tiempos de examen, en el caso de utilizar los cuestionarios del Campus Virtual, se puede adaptar el tiempo de examen estableciendo diferentes

duraciones para uno o varios usuarios. En caso de dudas o incidencias se ruega contactar directamente con ated@umh.es.

10. Buenas prácticas para la evaluación online

Para finalizar, se presentan una serie de recomendaciones para que el profesorado de la UMH pueda diseñar las pruebas de evaluación, en un entorno no presencial, de forma eficiente y con garantías.

10.1. *Utilización de diferentes modelos de examen*

Una alternativa para dificultar los comportamientos poco éticos consiste en disponer de varios modelos de examen o de preguntas. Esto resulta de utilidad tanto para exámenes en que las respuestas son abiertas, como para exámenes con preguntas de respuesta cerrada (por ejemplo, de respuesta múltiple). En el caso de los cuestionarios, es posible preparar bancos de preguntas, clasificadas en diferentes categorías, de manera que los exámenes se generen eligiendo aleatoriamente un número determinado de preguntas de este banco (o de las categorías que indique el/la profesor/a). Por tanto, las preguntas que debe realizar cada estudiante son distintas (aunque es posible configurar que todos los estudiantes reciban el mismo número de preguntas de cada categoría o tema). En este caso se procurará garantizar una evaluación equitativa de todo el estudiantado.

Además, en el caso de utilizar preguntas de respuesta múltiple, se puede ordenar las respuestas de forma aleatoria, de tal forma que las respuestas a cada pregunta aparezcan en distinto orden para cada estudiante. Es importante redactar adecuadamente las respuestas en caso de seleccionar esta opción (evitando respuestas del tipo ‘ninguna de las anteriores es cierta’). Todo esto es posible realizarlo mediante el Campus Virtual Moodle de la UMH (consultar los vídeos de apoyo en <https://campus.umh.es/>). Si se necesita apoyo adicional en la fase de diseño del examen, se pueden dirigir las consultas al CAU (Centro de Atención al Usuario) a través de <http://cau.umh.es/>.

10.2. *Control del tiempo*

El tiempo es un factor especialmente importante en la realización de pruebas de evaluación a distancia. Se recomienda diseñar los modelos de examen, de forma que el tiempo resulte ajustado para la ejecución de la totalidad del examen.

Asimismo, aunque el profesorado supervise al estudiantado a través de Google Meet, y el tiempo sea ajustado a la longitud del examen, en ocasiones resulta complicado evitar que los estudiantes consulten documentación adicional. Teniendo esto en cuenta, conviene considerar la opción de plantear pruebas de evaluación “a libro abierto”, es decir, mediante el uso de libros y apuntes, y diseñar por tanto dichas pruebas teniendo este hecho en cuenta. En cualquier caso, la reducción del tiempo de respuesta minimiza las posibilidades de consultar otros materiales o de otros comportamientos poco éticos.

Finalmente, si en un examen hay varias preguntas a desarrollar, es más recomendable que cada una se plantee separadamente, con su tiempo de desarrollo, que plantear las 4 simultáneamente en un periodo más amplio. En cualquier caso, para dimensionar adecuadamente el tiempo para que resulte ajustado al examen, es muy recomendable realizar un examen de prueba con otros profesores para encontrar el tiempo más adecuado. Asimismo, puede resultar interesante la utilización de preguntas extra de reserva, que permitan a aquellos estudiantes que hayan saltado preguntas por no perder tiempo y no

puedan volver a ellas, la obtención de puntuación extra en el tiempo que les quede disponible hasta la finalización del examen.

Por último, es una buena práctica el poner a disposición del estudiantado un examen tipo (o simulacro de examen) con antelación, para que sean plenamente conscientes de la configuración específica que va a tener el examen real.

10.3. Necesidad de un plan de contingencia

Las pruebas de evaluación diseñadas podrían fallar por cuestiones técnicas. Es necesario disponer de una alternativa para aquellos estudiantes que no hayan podido realizar las pruebas diseñadas por el profesorado en el tiempo y forma establecidos debido a problemas técnicos que hayan quedado fuera de su control.

En este sentido, el plan de contingencia podría consistir, a criterio del profesor/a responsable, bien en una repetición del examen o una prueba oral individual con cada uno de los/las estudiantes que afirmen haber tenido problemas técnicos, o cualquier otro tipo de prueba que el profesorado responsable establezca. Se debe informar al estudiantado de la existencia de este plan alternativo para su tranquilidad en caso de que tengan problemas técnicos durante el examen. Idealmente el plan de contingencia debería poder ponerse en marcha el mismo día.

ANEXO: Modelo de examen.

A continuación, a modo de ejemplo, se incluye un posible modelo de examen, y las instrucciones dadas al estudiantado para su realización.

Este examen ha sido implementado en Moodle mediante preguntas tipo cloze. En el siguiente enlace es posible descargar un fichero Moodle XML que contiene la programación de dichas preguntas.

Una vez descargado, el profesorado interesado en conocer esta programación puede importar dicho fichero al banco de preguntas de cualquier asignatura en que imparta docencia del Campus Virtual Moodle. La importación se puede realizar desde 'Banco de Preguntas' – 'Importar' – 'Formato Moodle XML', seleccionando el fichero descargado para su importación.

[Descargar fichero que contiene las preguntas del modelo de examen en formato Moodle XML](#)

Teoría de Sistemas

Modelo de Examen Parcial 1

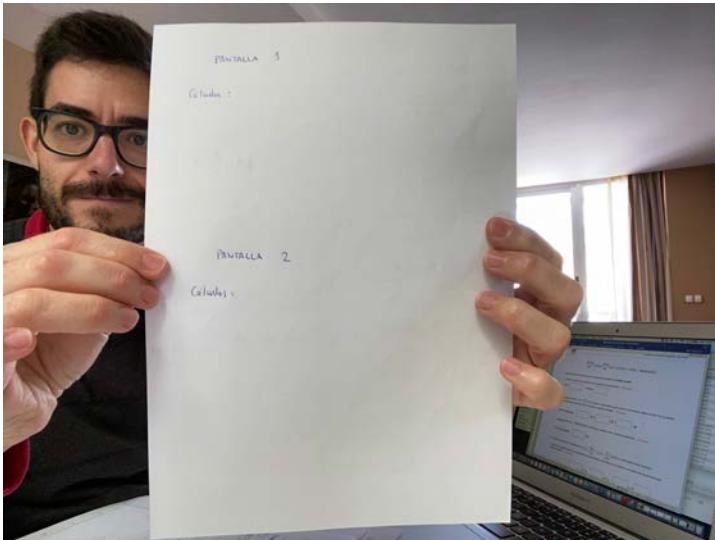
Instrucciones:

- La duración del examen es de 2h.
- La semana antes del examen solicitaremos que os inscribáis en un listado aquellos estudiantes que tengáis intención de presentaros. El día del examen pasaremos lista antes de comenzar. Tened vuestro DNI a mano.
- Debéis hacer los desarrollos necesarios escribiendo en hojas de papel. Sacad un máximo de 10 folios en blanco (no los usaréis todos, pero no podréis sacar ningún folio adicional posteriormente, así que mejor que tengáis de sobra), bolígrafo, calculadora y el formulario del examen parcial 1, que podréis descargar e imprimir desde el blog. Si no disponéis de impresora, podéis escribiros las fórmulas a mano. No debe haber más elementos en la mesa (aparte de los que se acaba de indicar y el ordenador).
- En vuestro ordenador sólo puede estar abierto el navegador con una única solapa abierta (solapa del examen). No podéis tener abierta ninguna aplicación adicional.
- El examen se irá mostrando en el navegador, en pantallas sucesivas. Para cada nueva pantalla, escribid en el papel "PANTALLA 1", "PANTALLA 2", etc. y a continuación realizad los cálculos y desarrollos necesarios en el papel. Cuando acabéis los cálculos necesarios, completad los recuadros en blanco o marcad la opción correcta en las respuestas de la pantalla. Cuando completéis una pantalla y paséis a la siguiente, no podréis volver atrás, comprobad todo antes de pasar a la siguiente pantalla. Tratad de gestionar bien el tiempo. En total hay 6 pantallas, con lo que deberíais dedicar unos 20 minutos a cada pantalla como media.
- Durante el examen estaréis conectados a una reunión Meet desde vuestro teléfono móvil (no desde el ordenador), desde la cual se realizará el proceso de videovigilancia por parte del profesorado. Con la cámara delantera (cámara de selfis), mostraréis una vista lateral vuestra en la que aparezca en todo momento vuestra cara, manos, hojas del examen y pantalla de ordenador. Os incluimos un ejemplo abajo del tipo de imagen que debe aparecer en todo momento en la reunión. Comprobad con antelación que os podéis conectar a la sala de reuniones Meet de Teoría de Sistemas con vuestro móvil. Asimismo, practicad para ver cómo debéis colocar el móvil en la mesa para tener una imagen similar a la que se incluye abajo desde la reunión Meet.
- Es recomendable que mantengáis el cargador del móvil enchufado en todo momento y con el brillo de la pantalla al mínimo para evitar riesgo de calentamiento. Durante el examen debéis vigilar que la sesión Meet permanezca abierta y funcionando correctamente desde el móvil. Ante cualquier pérdida de conexión, el estudiante debe restaurar esta conexión y volver a proporcionar su imagen a la mayor brevedad.
- En la sesión Meet, dejad el micrófono abierto y configurad el volumen al mínimo posible de forma que escuchéis las indicaciones que os demos. Además, en cualquier momento os podremos dar cualquier instrucción que debéis seguir de inmediato (por ejemplo, mostrar vuestra cara de frente a la cámara del móvil; o mostrar con el móvil claramente la pantalla de vuestro ordenador; o mostrar las hojas las hojas de cálculos a la cámara del móvil).
- Cuando finalice el examen, debéis dejar todos de escribir. En ese momento, seguiréis estos pasos:
 - o Sin tocar el móvil respecto a su posición durante el examen, ordenad las hojas de desarrollo del examen (por orden de número de pantalla a la que corresponden).
 - o Sin tocar el móvil respecto a su posición durante el examen, mostraréis a cámara vuestro DNI y a continuación, una a una, las hojas de desarrollo, en orden. Debéis mantener unos 3 segundos cada hoja en cámara (os muestro abajo una captura de ejemplo).
 - o Una vez mostradas todas las hojas, cogeréis el móvil y haréis fotos, una a una, a las hojas de desarrollo, que estarán sobre la mesa. Con estas fotos crearéis un único documento Word o PDF y subiréis ese documento a una tarea que habilitaremos a tal efecto en vuestro acceso identificado, en la web UMH. Practicad de antemano este proceso para asegurar que lo domináis y lo podéis hacer con soltura, en pocos minutos. Tenéis un máximo de 10 minutos para realizar este proceso y subir el documento generado a la tarea.

Imagen ejemplo 1: Aspecto de la imagen que debe aparecer en todo momento en la pantalla de vuestro móvil (y en la reunión Meet) durante el examen:



Imagen ejemplo 2: Aspecto de la imagen que debe aparecer en el móvil cuando, al finalizar el examen, mostréis las hojas con los cálculos a cámara.



A continuación, se incluye un ejemplo de examen. Este ejemplo está implementado y accesible en el Campus Virtual Moodle de la asignatura a modo de simulacro, para que podáis practicar y conocer de antemano cómo funcionará todo el día de la prueba.

PROBLEMA 1 (1.5 puntos)

La temperatura de un horno $T(t)$ depende del voltaje aplicado a una resistencia $V(t)$ y del ángulo de apertura de una compuerta $\alpha(t)$ según la siguiente ecuación. En esta ecuación, la temperatura se expresa en $^{\circ}\text{C}$, el voltaje en V y el tiempo en s .

$$\frac{d^2T(t)}{dt^2} + 0.014 \frac{dT(t)}{dt} V(t) + 0.1T(t) = 2V(t) - 40\text{sen}(\alpha(t))$$

El sistema opera en torno al punto de funcionamiento dado por $V_0=50V$ y $\alpha_0=30^{\circ}$.

1. Calcular el valor de la temperatura en el punto de funcionamiento. (0.2 puntos)

Valor: Unidades:

2. Linealizar el término: $0.014 \frac{dT(t)}{dt} V(t)$. Escribir en cada casilla el valor numérico conveniente. Debéis escribir 0 en las casillas correspondientes a términos que no existan en vuestro resultado. (0.5 puntos)

Término linealizado: $\cdot \Delta T$ + $\cdot \Delta \dot{T}$ + $\cdot \Delta V$

3. Linealizar el término: $-40\text{sen}(\alpha(t))$. Escribir en la casilla el valor numérico conveniente. (0.3 puntos)

Término linealizado: $\cdot \Delta \alpha$

4. Calcular las funciones de transferencia $G_1(s) = \frac{T(s)}{V(s)}$ y $G_2(s) = \frac{T(s)}{\alpha(s)}$. Escribir en cada casilla el valor numérico

conveniente. Debéis escribir 0 en las casillas correspondientes a términos que no existan en la función de transferencia que habéis calculado. (0.5 puntos)

$$G_1(s) = \frac{\text{[] } s^3 + \text{[] } s^2 + \text{[] } s + \text{[]}}{\text{[] } s^3 + \text{[] } s^2 + \text{[] } s + \text{[]}}$$

$$G_2(s) = \frac{\text{[] } s^3 + \text{[] } s^2 + \text{[] } s + \text{[]}}{\text{[] } s^3 + \text{[] } s^2 + \text{[] } s + \text{[]}}$$

PROBLEMA 2 (1.5 puntos)

Un sistema horno tiene dos entradas: el voltaje aplicado a una resistencia $V(t)$ y el ángulo de apertura de una compuerta $\alpha(t)$. Asimismo, tiene una salida, la temperatura en el horno $T(t)$. En el punto de funcionamiento, $T_0=210^\circ\text{C}$, $V_0=50\text{V}$ y $\alpha_0=30^\circ$.

Conocemos las funciones de transferencia del sistema (para obtenerlas se ha trabajado con las mismas unidades que en el punto de funcionamiento):

$$G_1(s) = \frac{T(s)}{V(s)} = \frac{0.02s + 0.04}{s^2 + 0.2s + 0.01}; \quad G_2(s) = \frac{T(s)}{\alpha(s)} = \frac{-0.15}{s^2 + 0.2s + 0.01}$$

Desde el punto de funcionamiento, si el voltaje no cambia y la compuerta se abre bruscamente hasta $\alpha=32^\circ$:

1. Obtener $\alpha(s)$ y $V(s)$. (0.2 puntos)

$\alpha(s) =$ Unidades:

$V(s) =$ Unidades:

2. Obtener $T(s)$ y descomponer en fracciones simples. (0.6 puntos)

$T(s) = \frac{\text{[]}}{(s + \text{[]})^{\text{[]}}} + \frac{\text{[]}}{(s + \text{[]})^{\text{[]}}} + \frac{\text{[]}}{(s + \text{[]})^{\text{[]}}} \quad \text{Unidades: } \text{[]}$

3. Calcular $T(t)$ en $t = 20$ segundos y en régimen permanente. (0.3 puntos)

$T(t = 20\text{seg}) =$ Unidades:

$T_{RP} =$ Unidades:

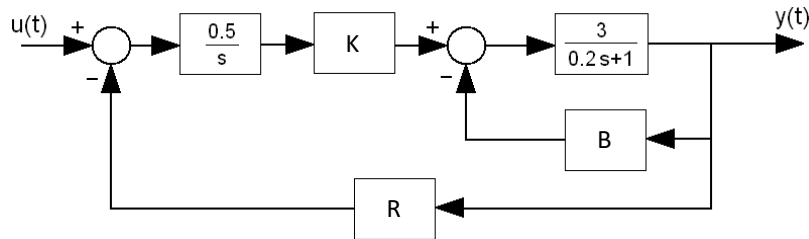
Desde el punto de funcionamiento, si la compuerta no cambia:

4. ¿Cuánto debe incrementarse el voltaje para que la temperatura en régimen permanente se incremente un **10%** respecto al punto de funcionamiento? (0.4 puntos)

Valor que debe incrementarse el voltaje: Unidades:

PROBLEMA 3 (1.5 puntos)

Dado el siguiente diagrama de bloques:



1. Simplificar el diagrama de bloques y escribir la función de transferencia del sistema resultante. Debéis escribir 0 en las casillas correspondientes a términos que no existan en la función de transferencia que habéis calculado. (0.5 puntos)

$$G(s) = \frac{\boxed{}s^3 + \boxed{}s^2 + \boxed{}s + \boxed{}}{\boxed{}s^3 + \boxed{}s^2 + \boxed{}s + \boxed{}}$$

Si en el diagrama de bloques hacemos $K = 1, B = -0.3, R = 0.3$ y la entrada es un escalón de amplitud 5 unidades:

2. Calcular el coeficiente de amortiguamiento del sistema. (0.2 puntos)

Valor: Unidades:

3. Calcular el tiempo de establecimiento de la salida: (0.3 puntos)

Valor: Unidades:

4. Calcular la sobreoscilación de la salida: (0.3 puntos)

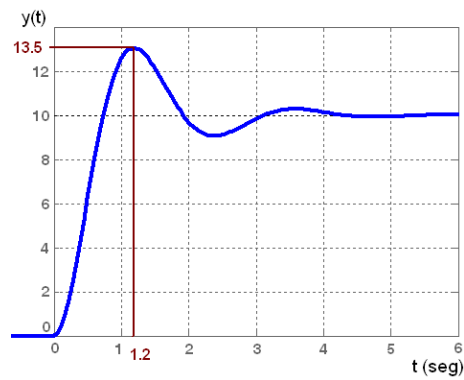
Valor: Unidades:

5. Calcular el valor en régimen permanente de la salida: (0.2 puntos)

Valor: Unidades:

PROBLEMA 4 (1.5 puntos)

Dada la siguiente gráfica:



1. Calcular $Y(s)$ a partir de la gráfica. Debéis escribir 0 en las casillas correspondientes a términos que no existan en la función que habéis calculado. (0.9 puntos)

$$Y(s) = \frac{\boxed{} s^3 + \boxed{} s^2 + \boxed{} s + \boxed{}}{\boxed{} s^3 + \boxed{} s^2 + \boxed{} s + \boxed{}}$$

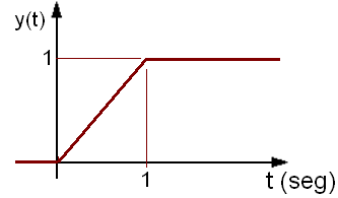
2. Si la gráfica ha sido la salida de un sistema desconocido ante entrada rampa de pendiente 2 unidades, calcular la función de transferencia de dicho sistema desconocido. Debéis escribir 0 en las casillas correspondientes a términos que no existan en la función de transferencia que habéis calculado. (0.6 puntos)

$$G(s) = \frac{\boxed{} s^3 + \boxed{} s^2 + \boxed{} s + \boxed{}}{\boxed{} s^3 + \boxed{} s^2 + \boxed{} s + \boxed{}}$$

TEST

- Cada pregunta vale 0.4 puntos.
- Sólo hay una respuesta correcta a cada pregunta.

1. ¿Cuál es la transformada de Laplace de la siguiente señal?

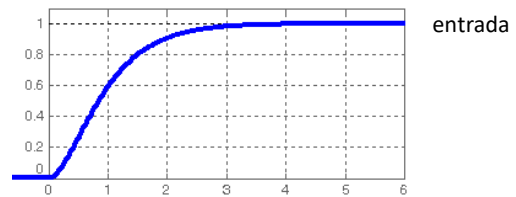


a. $F(s) = \frac{1}{s} \left(\frac{1}{s} + e^{-s} \right)$	b. $F(s) = \frac{1}{s} \left(\frac{1}{s} - e^{-s} \right)$	c. Ninguna de las otras	d. $F(s) = \frac{1}{s^2} (1 + e^{-s})$
---	---	-------------------------	--

2. Dado el siguiente sistema: $G(s) = \frac{0.5}{s^2 + 2s + 2.5}$. Calcula el tiempo de subida de la respuesta ante entrada escalón unitario.

a. 3.14 segundos	b. 2.68 segundos	c. 1.84 segundos	d. 0.92 segundos
------------------	------------------	------------------	------------------

3. ¿Cuál de los siguientes sistemas presenta esta respuesta ante escalón unitario?



a. $G(s) = \frac{4}{s^2 + 4s + 4}$	b. $G'(s) = \frac{2}{s^2 - 4s + 2}$	c. $G'(s) = \frac{5}{s^2 + 4s + 5}$	d. $G(s) = \frac{2}{s^2 + 4s + 4}$
------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

4. Dados los siguientes sistemas: Sistema 1: $G_1(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 4}$. Sistema 2: $G_2(s) = \frac{12s + 1}{s^2 + 2s + 4}$.

a. El comportamiento dinámico provocado por el cero del sistema 2 es despreciable.	b. El sistema 2 tiene una respuesta ante entrada escalón apreciablemente menos oscilante que la del sistema 1.	c. La ganancia del sistema 2 es distinta a la ganancia del sistema 1.	d. El sistema 2 tiene una respuesta ante entrada escalón apreciablemente más rápida que la del sistema 1.
--	--	---	---

5. Al construir la tabla de Routh de un sistema, hemos obtenido el siguiente resultado. De acuerdo con esta tabla, ¿qué rango de valores puede tomar k para que el sistema sea estable?

s^3	1	$k - 2$
s^2	k	3
s^1	$\frac{k^2 - 2k - 3}{k}$	
s^0	3	

a. $-1 < k < 3$	b. Ninguna de las otras	c. $k > 3$	d. $k > 0$
-----------------	-------------------------	------------	------------

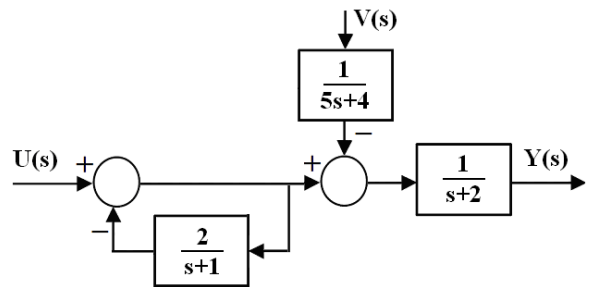
6. Dada la siguiente función de transferencia. $G(s) = \frac{5(s+8)}{s^2 + 1.5s + 0.5}$. Obtener una función de transferencia equivalente $G'(s)$ para este sistema, eliminando los polos y ceros cuyo comportamiento es despreciable.

a. Ninguna de las otras	b. $G'(s) = \frac{40}{s^2 + 1.5s + 0.5}$	c. $G'(s) = \frac{10(s+8)}{s+1}$	d. $G'(s) = \frac{5}{s^2 + 1.5s + 0.5}$
-------------------------	--	----------------------------------	---

7. Dado el siguiente sistema: $G(s) = \frac{1}{2s^2 + 4s + 4}$. Calcula el valor en régimen permanente de la salida, cuando la entrada es un escalón unitario.

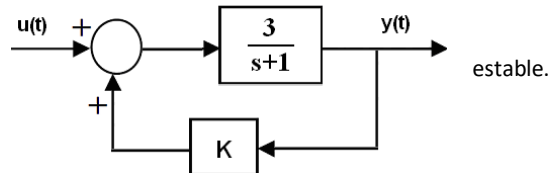
a. $y_{RP} = 0.5$	b. $y_{RP} = 1$	c. $y_{RP} = 2$	d. Ninguna de las otras
-------------------	-----------------	-----------------	-------------------------

8. Dado el siguiente sistema, obtener la función de transferencia $G_1(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$



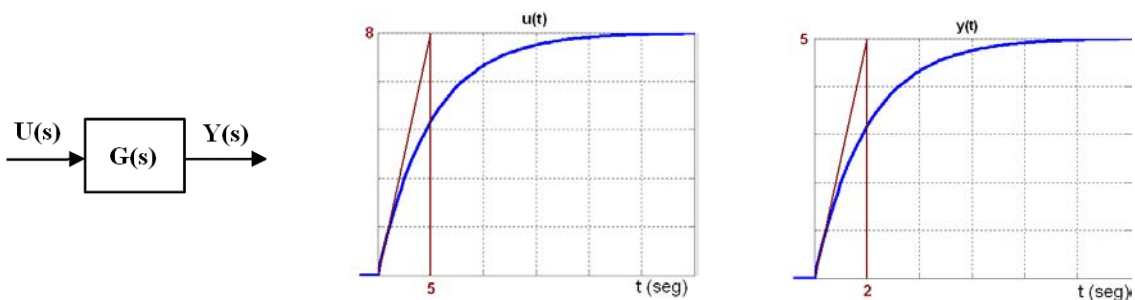
a. $G_1(s) = \frac{1}{s^2 + 5s + 6}$	b. $G_1(s) = \frac{1}{s^2 + s - 2}$	c. $G_1(s) = \frac{s+1}{s^2 + 5s + 6}$	d. $G_1(s) = \frac{s+1}{s^2 + s - 2}$
--------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------

9. Indica para qué rango de valores de K el siguiente sistema es estable.



a. $0 < k < \frac{1}{3}$	b. Ninguna de las otras	c. $k > \frac{-1}{3}$	d. $k < \frac{1}{3}$
--------------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------

10. Calcula la función de transferencia del siguiente sistema, del que conocemos las señales de entrada y salida:



a. $G(s) = \frac{16s + 8}{25s + 5}$	b. $G(s) = \frac{25s + 5}{16s + 8}$	c. $G(s) = \frac{40s + 8}{10s + 5}$	d. $G(s) = \frac{10s + 5}{40s + 8}$
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------