

COMPLEMENTOS DE FÍSICA PARA LA ADAPTACIÓN DE LA ARQUITECTURA AL MEDIO

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
Complementos de Formación	Complementos de Física para la adaptación de la arquitectura al medio	3º	2º	6	Optativa
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Juan Luis Guerrero Rascado 			Dpto. Física Aplicada, 1ª planta Edificio Física. Facultad de Ciencias. Despacho nº31. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Sala de Física. Teléfono 958249752, 958244024. Correo electrónico: rascado@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estudios de Arquitectura					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito para cursar esta asignatura.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
La atmósfera de la Tierra y el clima. Transferencia radiativa y térmica. El aire húmedo y la difusión del vapor. Consumo energético, eficiencia energética y bienestar térmico. Técnicas de arquitectura bioclimática. Integración de					

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/>!)

las energías renovables. Contaminación atmosférica y degradación del patrimonio. Acústica. El confort acústico. El confort visual. Magnitudes fotométricas y visión del color. Iluminación natural y artificial. Fuentes de luz. Aplicaciones integrales en el planeamiento urbano.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

BÁSICAS

- B01. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- B02. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- B03. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- B04. La elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- B05. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

GENERALES

- G01. Capacidad de análisis y síntesis.
- G05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- G06. Capacidad de gestión de la información.
- G07. Resolución de problemas.
- G16. Aprendizaje autónomo.
- G23. Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- G28. Comprensión numérica.

ESPECÍFICAS

- EN02. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: e) Los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales; f) Los principios de termodinámica, acústica y óptica; g) Los principios de mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Capacidad para la concepción y desarrollo de edificios confortables que se adapten al medio en el que se ubican.
- Capacidad para aplicar los conocimientos físicos adquiridos en el planeamiento de espacios, tanto interiores como exteriores. Entender y aplicar las técnicas físicas que pueden resolver problemas de confortabilidad y eficiencia energética.
- Conocimiento básico de los fenómenos físicos que tienen relación con la adaptación de la arquitectura al medio: acondicionamiento radiativo, térmico, acústico y lumínico de espacios teniendo en cuenta la eficiencia energética y el confort térmico y lumínico. Se iniciará al alumno en la evaluación y el cálculo de las diversas magnitudes físicas que cuantifican estos fenómenos. Todo ello con el fin de que el estudiante adquiera criterios para que el proyecto arquitectónico reúna los elementos necesarios para hacerlo internamente confortable y energéticamente eficiente.



- Capacidad de realizar informes y presentaciones, por escrito y oralmente, ante una audiencia experta o inexperta.
- Capacidad para utilizar, interpretar y sintetizar los distintos recursos (informáticos, publicaciones, catálogos, informes técnicos...) y procesar bases de datos relativas a la adaptación de la arquitectura al medio.
- Capacidad de crítica y autocrítica en el análisis de los problemas derivados de la adaptación de la arquitectura al medio.
- Capacidad de argumentar desde una aproximación científica las ventajas e inconvenientes de la adaptación de la arquitectura al medio.
- Capacidad para el trabajo en equipo en la resolución de casos prácticos.
- Conocer y aplicar el documento básico de ahorro energético del Código Técnico de la Edificación.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Atmósfera y arquitectura.**
 - 1.1. Introducción a la atmósfera.
 - 1.2. Termodinámica del aire.
 - 1.3. Estabilidad atmosférica.
 - 1.4. Dinámica atmosférica.
 - 1.5. Atmósfera y confort.
 - 1.6. Micrometeorología y microclimatología.
 - 1.7. Fenómenos atmosféricos extremos.
- **Tema 2. Energía y arquitectura.**
 - 2.1. Introducción al consumo energético, fuentes de energía, eficiencia energética.
 - 2.2. Leyes de la radiación.
 - 2.3. Posicionamiento solar. Soleamiento.
 - 2.4. Transferencia radiativa en la atmósfera. Efecto invernadero. Balance de radiación.
 - 2.5. Transferencia de calor por conducción en edificación.
 - 2.6. Introducción al bioclimatismo.
 - 2.7. Técnicas de adaptación de la arquitectura al medio. Sistemas pasivos de calefacción y refrigeración.
 - 2.8. Energías renovables.
- **Tema 3. Acústica y arquitectura.**
 - 3.1. Introducción a la acústica.
 - 3.2. Parámetros empleados en la medida del sonido.
 - 3.3. Instrumentación acústica.
 - 3.4. Fuentes sonoras. Conceptos generales.
 - 3.5. Propagación de la onda sonora.
 - 3.6. Receptores del sonido: efectos del ruido.
 - 3.7. Mapas de ruido.
 - 3.8. Zonificación acústica.
 - 3.9. Aislamiento acústico.
 - 3.10. Acústica de recintos.
- **Tema 4. Fotometría, iluminación y color.**
 - 4.1. Aspectos físicos de la luz.
 - 4.2. Magnitudes luminosas fundamentales.
 - 4.3. Leyes fundamentales de la luminotecnia.
 - 4.4. Curvas fotométricas. Representación gráfica de las magnitudes luminosas.
 - 4.5. Iluminación de interiores.
 - 4.6. Iluminación de exteriores.



4.7. El color y la luz.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Práctica 1. Análisis de variables meteorológicas en el exterior. Temperatura e índices de humedad.
- Práctica 2. Soleamiento.
- Práctica 3. Confort higrotérmico. Ecuación de comodidad.
- Práctica 4. Valoración de los objetivos de calidad acústica en áreas existentes.
- Práctica 5. Medida de las emisiones de nivel sonoro al exterior de edificaciones
- Práctica 6. Estudio de las condiciones de iluminación de un recinto habitado.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J. M Wallace y P. V. Hobbs, “*Atmospheric Science an Introductory Survey*”, 2nd edition, Academic Press, 2006.
- V. Olgay, “*Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*”, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2004.
- R. Colombo, A. Landabaso y A. Sevilla, “*Passive Solar Architecture for Mediterranean Area. Joint Research Centre*”, Commission of the European Communities. Institute for Systems Engineering and Informatics, SPI 94-02, 1994.
- R. Avilés López, R. Perera Martín, “*Manual de acústica ambiental y arquitectónica*”, Paraninfo, 2017.
- F. Martín, “*Manual práctico de iluminación*”, Ed. Antonio Madrid Vicente, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- E. Aguado, E y J. E. Burt, “*Understanding weather and climate*”, Prentice Hall, New Jersey, 2010.
- F. Alton Everest and K. C. Pohlmann, “*Master Handbook of Acoustics*”, McGraw Hill, 5th Edition, 2009.
- R. G. Barry and R. J. Chorley, “*Atmósfera, tiempo y clima*”, Omega S.A., Barcelona, 1999.
- E. Boeker and R. van Grondelle, “*Environmental physics: sustainable energy and climate change*”, John Wiley & Sons, 3rd edition, 2011.
- A. Carrión Isbert, “*Diseño acústico de espacios arquitectónicos*”, Ediciones UPC, Barcelona, 1998.
- J. Casas, “*Óptica*”, Editor J. Casas, Zaragoza, 1994.
- J. Llinares, A. Llopis y J. Sancho, “*Acústica Arquitectónica y urbanística*”, Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1991.
- M. Martín Monroy, “*Manuales de diseño Ícaro de calidad ambiental en la edificación: manual del aire*”, Ed. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 2006.
- M. Martín Monroy, “*Manuales de diseño Ícaro de calidad ambiental en la edificación: manual del calor*”, Ed. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 2006.
- M. Martín Monroy, “*Manuales de diseño Ícaro de calidad ambiental en la edificación: manual de la iluminación*”, Ed. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 2006.
- M. Martín Monroy, “*Manuales de diseño Ícaro de calidad ambiental en la edificación: manual del ruido*”, Ed. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 2006.
- Revista Tectónica nº 14, “*Acústica*”, ATC Ediciones, 2002.
- R. A. Ristinen, J. J. Kraushaar. “*Energy and the environment*”, John Wiley & Sons, 1999.
- F. J. Rodríguez, J. de la Puente, C. Díaz, “*Guía acústica de la construcción*”, Cie Dossat, 2008. I. Sendiña y V. Pérez, “*Fundamentos de meteorología*”, Universidad de Santiago de Compostela, 2006.

ENLACES RECOMENDADOS

- AEMET: <http://www.aemet.es/es/portada>
- Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía: <http://www.iista.es/>



- Organización Meteorológica Mundial: https://www.wmo.int/pages/index_es.html
- American Meteorological Society Glossary: http://glossary.ametsoc.org/wiki/Main_Page
- EPA-Green Buildings: <http://www.epa.gov/greenbuilding/>
- U.S. Department of Energy: www.energy.gov
- EnergyPlus: <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>
- ARQHYS: <http://www.arqhys.com/contenidos/clima-arquitectura.html>
- U.S. DOE Energy Efficiency and Renewable Energy : www.eere.energy.gov
- CIEMAT: www.energiasrenovables.ciemat.es
- IDAE: www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.16/relcategoria.1021/relmenu.41
- Europe's Energy Portal: www.energy.eu
- Agencia Andaluza de la Energía: www.agenciaandaluzadelaenergia.es

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases teóricas:

- Clases impartidas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos de cada capítulo. Se entregará con antelación el material docente (guía de estudio y presentación power point). El profesor presentará el material específico de especial dificultad y discutirá los aspectos relevantes del tema.

Clases de problemas:

- Clases impartidas para todo el grupo de alumnos. El profesor entregará con antelación las relaciones de problemas en las que se emplearán los contenidos teóricos para la resolución de determinadas situaciones en el contexto arquitectónico. Dichos problemas serán realizados conjuntamente entre el alumnado y el profesor. Al final de las clases el profesor podrá proponer algunos ejercicios para su entrega y posterior evaluación.

Clases prácticas:

- Clases en las que el alumnado podrá formar pequeños grupos de trabajo y aplicará los conceptos físicos expuestos en las clases de teoría y de problemas a situaciones reales en el contexto arquitectónico. El profesor entregará con antelación los guiones de prácticas, que cubrirán los cuatro bloques del temario y que se realizarán mediante software específicos y/o montajes experimentales. Las sesiones prácticas se realizan con ordenador, por lo que preferentemente se emplearán los ordenadores personales del alumnado (en lugar de ordenadores comunes de la ETSA) para una mayor seguridad sanitaria.

Contenidos en internet:

- Toda la información sobre la asignatura, así como el material docente, estarán disponibles en la plataforma docente PRADO (prado.ugr.es) que suministra la Universidad de Granada para el alumnado matriculado en la asignatura.

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

CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN CONTINUA):

- Atendiendo a los objetivos de la asignatura la evaluación se basará en tres aspectos con los siguientes intervalos de ponderación:
 - Examen escrito de respuesta múltiple sobre contenidos teóricos (60%)
 - Resolución de problemas (5%)
 - Realización de prácticas (35%)



- La asistencia a clase es voluntaria, si bien en las sesiones de prácticas se controlará la asistencia y se penalizará con 1 punto en la evaluación de la práctica de dicha sesión.
- Se realizarán dos exámenes parciales eliminatorios, el primero al finalizar el bloque compuesto por los temas 1 y 2, y el segundo al finalizar el bloque compuesto por los temas 3 y 4. La materia de un parcial se considerará eliminada cuando se consiga una nota igual o superior a 4.5. Aquellos alumnos que no hayan eliminado algún parcial tendrán que presentarse al examen final de la materia correspondiente.
- Con carácter voluntario, los alumnos y alumnas podrán elaborar un trabajo monográfico de ampliación que profundice en aspectos específicos relacionados con la asignatura. Este trabajo (memoria y presentación) podrá suponer hasta un 10% de la nota global de la asignatura y solamente se aplicará en el caso de haber alcanzado una nota igual o superior tras aplicar los porcentajes citados en el primer punto.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

- Para la convocatoria extraordinaria, la evaluación se realizará como en el caso de evaluación única final, indicada en el apartado siguiente.

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"

- Según se recoge en la normativa aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013, podrán acogerse a esta modalidad de evaluación los estudiantes que cumplan las condiciones necesarias y lo soliciten en tiempo y forma (véase el artículo 8 de la citada normativa):
<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/doc/examenes!/download>
- Esta modalidad de evaluación constará de:
Examen escrito de respuesta múltiple sobre contenidos teóricos (60%)
Examen escrito de contenidos prácticos y problemas (40%)

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

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

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Correo electrónico y/o videoconferencia. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesorado 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

- En el escenario A, en caso de ser necesario, la docencia teórica se impartirá preferentemente en modalidad de videoconferencia, según el modelo de docencia síncrona, a través de plataformas como Google Meet, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la



UGR. El alumnado dispondrá con antelación del material necesario para llevar a cabo una participación activa, al que podrá acceder en la plataforma docente PRADO. Cada tema incluirá una serie de sesiones en las que el profesorado introducirá los aspectos básicos, seguidas de sesiones de debate en las que su función será la de actuar como moderador.

- En el escenario A la docencia práctica se impartirá preferentemente en modalidad presencial, con clases en las que el alumnado podrá formar pequeños grupos de trabajo y aplicará los conceptos físicos expuestos en las clases de teoría y de problemas a situaciones reales en el contexto arquitectónico. El profesor entregará con antelación los guiones de prácticas, que cubrirán los cuatro bloques del temario y que se realizarán mediante software específicos y/o montajes experimentales. Las sesiones prácticas se realizan con ordenador, por lo que preferentemente se emplearán los ordenadores personales del alumnado (en lugar de ordenadores comunes de la ETSA) para una mayor seguridad sanitaria.

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

Convocatoria Ordinaria

- La evaluación se realizará atendiendo a los mismos aspectos y porcentajes que en el escenario presencial.
- Los exámenes tendrán lugar, si la situación sanitaria lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, la prueba se realizaría a través de plataformas virtuales, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación en tal caso consistirá en un examen final, preferencialmente en modo presencial, sobre contenidos teórico-prácticos de la asignatura, que incluirá:

- Preguntas de opción múltiple sobre contenidos teóricos (60%)
- Supuestos prácticos (40%)

Si la situación sanitaria no permitiese realizar el examen de forma presencial, la prueba se realizaría a través de plataformas virtuales, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR, como entregas secuenciadas de un cuestionario sobre contenidos teóricos y soluciones de supuestos prácticos.

Evaluación Única Final

La evaluación en tal caso consistirá en un examen final, preferencialmente en modo presencial, sobre contenidos teórico-prácticos de la asignatura, que incluirá:

- Preguntas de opción múltiple sobre contenidos teóricos (60%)
- Supuestos prácticos (40%)

Si la situación sanitaria no permitiese realizar el examen de forma presencial, la prueba se realizaría a través de plataformas virtuales, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR, como entregas secuenciadas de un cuestionario sobre contenidos teóricos y soluciones de supuestos prácticos.

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)
http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado	Correo electrónico y/o videoconferencia. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesorado 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	
<ul style="list-style-type: none"> • En el escenario B, la docencia teórica se impartirá exclusivamente en modalidad de videoconferencia, según el modelo de docencia síncrona, a través de plataformas como Google Meet, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR. El alumnado dispondrá con antelación del material necesario para llevar a cabo una participación activa, al que podrá acceder en la plataforma docente PRADO. Cada tema incluirá una serie de sesiones en las que el profesorado introducirá los aspectos básicos, seguidas de sesiones de debate en las que su función será la de actuar como moderador. • En el escenario B, la docencia práctica se impartirá exclusivamente en modalidad virtual, con clases en las que el alumnado podrá formar pequeños grupos virtuales de trabajo y aplicará los conceptos físicos expuestos en las clases de teoría y de problemas a situaciones reales en el contexto arquitectónico. El profesor entregará con antelación los guiones de prácticas, que cubrirán los cuatro bloques del temario y que se realizarán mediante software específicos y/o simulaciones de montajes experimentales. Las sesiones prácticas se realizan con ordenador, por lo que se emplearán los ordenadores personales del alumnado. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación se realizará atendiendo a los mismos aspectos y porcentajes que en el escenario presencial. • Los exámenes tendrán lugar a través de plataformas virtuales, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR. 	
Convocatoria Extraordinaria	
<p>La evaluación en tal caso consistirá en un examen final en modo virtual, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR, sobre contenidos teórico-prácticos de la asignatura, que incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple sobre contenidos teóricos (60%) • Supuestos prácticos (40%) <p>El examen tendrá lugar a través de plataformas virtuales, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR, como entregas secuenciadas de un cuestionario sobre contenidos teóricos y soluciones de supuestos prácticos.</p>	
Evaluación Única Final	



La evaluación en tal caso consistirá en un examen final en modo virtual, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR, sobre contenidos teórico-prácticos de la asignatura, que incluirá:

- Preguntas de opción múltiple sobre contenidos teóricos (60%)
- Supuestos prácticos (40%)

El examen tendrá lugar a través de plataformas virtuales, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones e instrucciones dictaminadas por la UGR, como entregas secuenciadas de un cuestionario sobre contenidos teóricos y soluciones de supuestos prácticos.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

