22-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



MATEMÁTICAS EN LA ERA DE LOS COMPUTADORES

CÓDIGO 23304447

UNED

22-23

MATEMÁTICAS EN LA ERA DE LOS COMPUTADORES

CÓDIGO 23304447

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	MATEMÁTICAS EN LA ERA DE LOS COMPUTADORES
Código	23304447
Curso académico	2022/2023
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

En el curso de la Historia, Matemáticas y máquinas e instrumentos se han influenciado mutuamente. Si cualquier progreso en la mecanización del cálculo o en la capacidad de medir ha planteado nuevos problemas y aportando datos cuyo análisis exigía mejorar los métodos ya establecidos, también los progresos de las Matemáticas han permitido diseñar nuevos aparatos capaces de ejecutar tareas de manera más eficiente. La medida del tiempo, de los ángulos o el desarrollo de las máquinas de vapor, los computadores o las máquinas de calcular son paradigmas clásicos de esta relación.

La llegada de los computadores digitales ha causado, y promete seguir causando, una profunda transformación en esa relación entre máquinas y Matemáticas. Muchos de los progresos y desarrollos matemáticos conseguidos en los últimos siglos tenían el fin de proporcionar métodos que hicieran posible el cálculo ejecutado por humanos. Hoy, el computador ha hecho innecesarios esos procedimientos mientras que, por el contrario, se requieren nuevas técnicas de solución. Simultáneamente, la capacidad de realizar cálculos con gran velocidad nos incita a enfrentarnos con problemas que antes ni siquiera se planteaban, o nos permite abordarlos mediante métodos que antes no se tenían en consideración.

Esta asignatura pretende reflexionar sobre las consecuencias que esa relación entre computadores y Matemáticas debería tener en la manera en que enseñamos Matemáticas hoy, y muestra una alternativa a la enseñanza basada en métodos de cálculo que el computador ha hecho casi inútiles. Una alternativa que hace hincapié en el descubrimiento más que en la aplicación rutinaria de recetas, y que da prioridad a los algunos métodos matemáticos que conducen a procedimientos computables por las máquinas.

Matemáticas en la Era de los computadores no trata de ningún lenguaje de programación, ni del software como auxiliar en la clase, sino de enseñar las Matemáticas como la Ciencia de descubrir patrones y de proveer métodos para lograr soluciones algorítmicas.

Forma parte del módulo específico dirigido a la enseñanza de las Matemáticas, que se compone de tres materias de diez, doce y cinco créditos respectivamente. Esta asignatura es parte de la materia denominada "Complementos de la formación multidisciplinar", que aporta diez créditos ECTS de los que cinco corresponden a "Matemáticas en la Era de los computadores"; se completa la materia con la asignatura titulada "Complementos para la

formación matemática", que supone los cinco créditos restantes de esta materia del módulo específico.
Las competencias específicas que se trata de fomentar son:
4.1. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.
4.2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.
4.3. Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares.

Con esta asignatura se desarrollan las siguientes competencias genéricas propuestas por la UNED, que son especialmente importantes en su formación universitaria y elemento clave en el EEES:
2. Gestionar procesos de mejora, calidad e innovación.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en todas las dimensiones de su actividad profesional con todo tipo de interlocutores.
4. Utilizar de forma eficaz y sostenible las herramientas y recursos de la sociedad del conocimiento.
5. Trabajar en equipo.
Las competencias de Educación Secundaria que quieren transmitir el alumno con esta asignatura son:
1. Competencia matemática.
2. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
3. Tratamiento de la información y competencia digital.
4. Competencia para aprender a aprender.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Se requieren los conocimientos matemáticos generales de Álgebra, Análisis matemático, Geometría y Cálculo de probabilidades que proporciona un primer ciclo de la licenciatura en Matemáticas, o un graduado en Matemáticas. También se requiere conocimiento de Inglés científico suficiente como para estudiar un texto en tal lengua.
Más importante que los conocimientos específicos sobre Matemáticas es la actitud intelectual. Es necesario estar dispuesto a aceptar un enfoque de las Matemáticas distinto del habitual y rutinario basado en la enseñanza de algunas técnicas y resultados y la repetición de ejercicios que se derivan automáticamente de los resultados y técnicas aprendidas. Esta asignatura sigue un método de enseñar basado en el descubrimiento y fomenta la capacidad de adaptar métodos generales a la resolución de cualquier clase de problema. Adaptarse a este modelo de enseñanza requiere sacrificio, esfuerzo y confianza en que ese esfuerzo se verá recompensado. Las personas amantes de las rutinas pueden encontrar dificultades.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	DANIEL FRANCO LEIS
Correo Electrónico	dfranco@ind.uned.es
Teléfono	91398-8134
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

Nombre y Apellidos	ANTONIO PEREZ HERNANDEZ
Correo Electrónico	antperez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6686
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

Nombre y Apellidos	MARIA DEL CARMEN MUÑOZ GARCIA
Correo Electrónico	carmen.munoz@ind.uned.es
Teléfono	91398-7614
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las consultas sobre cuestiones del libro o de los ejercicios, así como las consultas generales sobre la organización del curso deben ser hechas a través de los foros adecuados del curso virtual.
Las consultas que no tengan interés general o sean sobre aspectos de ámbito personal deben formularse mediante el correo electrónico enviando un mensaje a cualquier de los profesores del equipo docente.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

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 GENERALES

CG1 - Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.

CG2 - Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

CG3 - Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

CG4 - Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

CG5 - Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.

CG6 - Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.

CG7 - Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.

CG8 - Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado; desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CG9 - Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.

CG10 - Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.

CG11 - Informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de sus hijos.

CG12 - Formar en el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, desde el respeto y promoción de los derechos humanos y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE4 - 4.Complementos para la formación disciplinar 4.1. Conocer el valor formativo y cultural

de las materias correspondientes y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas. 4.2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las disciplinas correspondientes y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de la misma. 4.3. Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares. 4.4. En formación profesional, conocer la evolución del mundo laboral, la interacción entre sociedad, trabajo y calidad de vida, así como la necesidad de adquirir la formación adecuada para la adaptación a los cambios y transformaciones que puedan requerir las profesiones. 4.5. En el caso de la orientación psicopedagógica y profesional, conocer los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos teóricos:
-- Adquirir disciplina y método en el proceso de descubrimiento de patrones y su modelización abstracta.
-- Comprender contextos y situaciones e interpretarlos mediante la herramienta matemática.
-- Entender los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y evaluación.
-- Plantear estrategias de resolución de los problemas heurísticas y algorítmicas.
-- Conocer la historia y los desarrollos recientes de las Matemáticas y sus perspectivas.
Conocimientos prácticos o destrezas:
-- Adquirir el hábito de exponer razonada y genéticamente el desarrollo de una idea.
-- Adquirir métodos de exploración y descubrimiento en Matemáticas.

CONTENIDOS

How to read Mathematics

Reflexión sobre las peculiares difiicultades que ofrece la comprensión de las Matemáticas y la exposición de sus razonamientos y resultados. Aprendizaje mediante ejemplos de algunas técnicas para superar esas dificultades.

Mathematical Discovery in the Classroom

Presentación de la metodología del descubrimiento según S. Simonson. Aplicaciones a diversas cuestiones sobre la representación decimal de los números reales. Demostraciones formales de la irracionalidad y cuestiones sobre divisiblidad de números enteros.

Don't Reach for Your Calculator (Yet)

Reflexión sobre la utilidad del calculador en clase y la necesidad del cálculo mental, no tanto referido a la habilidad para realizar operaciones rutinarias mentalmente, sino en cuanta a las capacidades de probar mediante razonamientos generales la posibilidad o imposibilidad de ciertas cuestiones. Aplicaciones a la Teoría de números.

Have Another Piece of Pie, Zeno?

Reflexión sobre el concepto matemático del infinito, tanto en cardinales como en numerales y conjuntos. Reflexión sobre el concepto de límite. Aplicaciones con sucesiones y series de números, conjuntos y funciones.

Thinking like a Mathematician

Reflexión sobre la obtención de ciertos resultados combinatorios a través de los resultados del rabino medieval Gersónides (Levi ben Gershon). Métodos recursivos en Matemáticas y algoritmia. El prinicipo de inducción matemática.

What is Mathematics Good For?

Reflexión sobre la utilidad de las Matemáticas. Ejemplos y aplicaciones a la Física, Biología y deportes. Tasas de crecimiento y análisis dimensional.

Three averages

Estudio de las medias artimética, geométrica y armónica. Diferentes pruebas de sus desigualdades. Aplicaciones al cálculo algebraico de problemas de máximo y mínimo.

Algorithms. The Unexpected Role of Pure Mathematics

Discusión y estudio de diferentes algoritmos: Algoritmo de Euclides, métodos tradicionales de multiplicación, exponenciación modular y algoritmo RSA para encriptación de datos. Sistema de clave pública y privada. Se requieren ciertos conocimientos de Teoría de números.

Pythagoras' Theorem and Math by Pictures

Estudio de diversas demostraciones del teorema de Pitágoras. Aplicaciones a los métodos gráficos que sugieren pruebas.

Memorizing Versus Understanding

Reflexión sobre el papel de la comprensión y la memorización en la enseñanza de las Matemáticas. Crítica de los sistemas de enseñanza basados en la rutina y las recetas.

Games and Gambling

Análisis matemático de los juegos y circunstancias en que interviene el Azar. Recuentos y métodos recursivos de calcular probabilidades.

Soccer Balls and Counting Tricks

Aplicaciones de los recuentos combinatorios en Geometría y Teoría de Grafos. Los sólidos platónicos. Algunos resultados de Euler.

Pizza Pi and Area

Historia del número pi. Aproximaciones. La cuadratura del círculo. Las lunas de Hipócrates. Números algebraicos y trascendentes. Teorema de Herón.

Back to the Classroom

Resumen y reflexión final sobre los contenidos estudiados. Algunos consejos para profesores.

METODOLOGÍA

La docencia se imparte a través de un curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED, complementado con la asistencia personal del equipo docente.

-- ***Curso virtual***
Para atender al curso se debe adquirir el texto que se indica más abajo en el apartado de Bibliografía básica. Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de ciertos materiales adicionales al libro de texto, como son:

a) La Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos, los puntos de interés, ejercicios obligatorios y las recomendaciones generales para seguir el método de enseñanza por descubrimiento que es la empleada en este curso.
b) Material complementario para la algunos artículos de reflexión sobre el carácter de la enseñanza.
La metodología fundamental se basa en la creeencia de que vale mucho más unos minutos dedicados a tratar de resolver algo que una hora hora dedicada a que nos expliquen cómo

se resuelve.
La petición: ¿explíqueme esto o lo otro? no tiene sentido en nuestro método. La petición adecuada es: he trabajado, he pensado esto o lo otro, he hecho esto o lo otro, pero no alcanzo el resultado, ¿puede ayudarme? Es sobre la base del trabajo previo realizado por el alumno que el mecanismo de consulta se pone en marcha.
En esta asignatura no se explica en el sentido tradicional del "no lo sé"... "se hace así", sino que se establece un diálogo que trata de llevar al estudiante en la posición en que pueda, por sí mismo, resolver la cuestión planteada. Ese diálogo puede llevar un tiempo y da mucho más trabajo. Pero es un método que produce resultados y que seguimos a rajatabla.
Tan solo cuando un tema se considere agotado o, tras esforzarse, se llegue al convencimiento de que ya no hay progreso, daremos resultados completamente escritos para que, además, sirvan como muestra para incitar al perfeccionamiento del estilo y la expresión matemáticas.

--*Comunicación:*
a) Correo, para comunicaciones individuales.
b) Foros de Debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico general.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Se permite disponer de calculadora programable y útiles de dibujo, aunque no son indispensables para su realización.

Criterios de evaluación

Las respuestas a las cuestiones planteadas se valoran no sólo por su corrección desde el punto de vista matemático, sino por la calidad al exponer la solución y los pasos que han llevado a alcanzarla de manera sencilla, razonada, lógica y atractiva. También se valoran los desarrollos alternativos, las generalizaciones y cualquier otra indagación realizada a partir de la cuestión planteada.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	8
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0
Comentarios y observaciones	

La prueba presencial consiste en un examen que se califica de 0 a 8 puntos. Consiste en responder a diversas cuestiones (lo habitual es cuatro o cinco, aunque este número puede variar) relacionadas con los contenidos y técnicas estudiados, y semejantes a los propuestos en el texto o en la Guía del curso. En cada cuestionario de examen se señala la puntuación máxima que se puede obtener por cada respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: Si

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

La prueba de evaluación continua (PEC) es una suerte de examen en casa, de hora y media de duración, en el que los enunciados y las respuestas se envían por correo electrónico.

Se celebrará el día 1 de diciembre de 2021. Tiene dos sesiones, una por la mañana, de 10 a 11:30, y otra por la tarde, de 22 a 23:30. Cada alumno puede elegir la sesión en que

desea presentarse. El plazo para comunicar la elección se convocará en el curso virtual oportunamente. La calificación de los no presentados será cero.

La prueba de evaluación continua se celebra una sola vez durante el curso y la nota obtenida es válida tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre del curso en que se realice.

Criterios de evaluación

Las respuestas a las cuestiones planteadas se valoran no sólo por su corrección desde el punto de vista matemático, sino por la calidad al exponer la solución y los pasos que han llevado a alcanzarla de manera sencilla, razonada, lógica y atractiva. También se valoran los desarrollos alternativos, las generalizaciones y cualquier otra indagación realizada a partir de la cuestión planteada.

Ponderación de la PEC en la nota final: El 20% de la nota final.

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

La prueba de evaluación continua (PEC) se califica de 0 a 2 puntos. Consiste en responder a diversas cuestiones (lo habitual es dos, aunque este número puede variar) relacionadas con los contenidos y técnicas estudiados, y semejantes a los que propuestos en el texto o en la Guía del curso. En cada cuestionario de examen se señala la puntuación máxima que se puede obtener por cada respuesta.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final es la suma de las notas obtenidas en la PEC y en el examen final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780883857809
Título:REDISCOVERING MATHEMATICS (2011)
Autor/es:Shai Simonson ;
Editorial:MATHEMATICAL ASSOCIATION OF AMERICA

Es importante conseguir cuanto antes un texto base.
Actualmente, los libros de la MAA (Mathematical Association of America) se distribuyen a través de la AMA (American Mathematical Association) y el de Simonson está disponible en *https://bookstore.ams.org/clrm-39/* , aunque también se pueden conseguir ejermplares de segunda mano por otros medios como Iberlibro.com, amazon.es y amazon.com. También hay disponible una versión e-book que puede ser descargada inmediatamente de la página de la AMA.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780691023564
Título:HOW TO SOLVE IT (2014)
Autor/es:Pólya, G. ;
Editorial:: PRINCETON UNIVERSITY PRESS

ISBN(13):9781568811666
Título:DISCRETE ALGORITHMIC MATHEMATICS (2005)
Autor/es:Maurer, Stephen B. ;

Editorial:A. K. PETERS

ISBN(13):9783540660613
Título:HOW TO SOLVE IT: MODERN HEURISTICS (2004)
Autor/es:Michalewicz, Zbigniew ;
Editorial:: SPRINGER

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Guía del curso con recomendaciones y ejercicios. Lecturas obligatorias. Todo este material se proporciona en el curso virtual.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.