Guía docente
310405 - 310405 - Modelos de Predicción en la Edificación

Última modificación: 24/11/2023

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIÓN AVANZADA EN LA EDIFICACIÓN (Plan 2014). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: ANTONI GUILLAMON GRABOLOSA

Otros: Guillamon Grabolosa, Antoni
Serrat Pie, Carles

CAPACIDADES PREVIAS

Es importante que el alumno tenga conocimientos previos de un curso básico universitario tanto de álgebra lineal como de cálculo diferencial en una y varias variables. También es recomendable poseer conocimientos básicos de estadística y de programación.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
6. CE3 - Emplear los principios físicos en los ámbitos térmico, lumínico y acústico.

Genéricas:
9. CG2 - Capacitar para comunicarse con eficacia tanto oralmente como por escrito.
10. CG3 - Capacitar y habilitar al estudiante en el uso de herramientas propias de las actividades de investigación, como pueden ser el análisis y tratamiento de datos, así como la metodología y técnicas de investigación.
11. CG4 - Desarrollar y/o aplicar ideas con originalidad en un contexto de investigación, identificando y formulando hipótesis o ideas innovadoras y sometiéndolas a prueba de objetividad, coherencia y viabilidad.

Transversales:
7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
8. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Básicas:
3. 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.
4. 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 conocmientos y juicios.
5. 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.
1. CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan coninuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de aprendizaje dirigido se organizan en clases teóricas, clases de problemas y sesiones de prácticas con ordenador.

En las clases teóricas se introducen los objetivos de aprendizaje generales y los conceptos básicos de cada uno de los temas del curso, que se ilustran con la resolución de ejemplos prácticos para motivar la participación activa del estudiante en su aprendizaje.

En las clases de problemas se trabaja, mediante la resolución de ejercicios y / o problemas numéricos, los objetivos específicos de aprendizaje de cada uno de los contenidos de la asignatura. En estas sesiones se pretende incorporar algunas competencias genéricas como trabajo en equipo.

Las sesiones de laboratorio se pueden hacer en el aula informática o bien en el aula ordinaria contando con el portátil del estudiante. Se utilizará el software Minitab y MATLAB para el análisis de datos y la resolución de problemas. Las sesiones desarrollan el apartado práctico de la asignatura y los conceptos y métodos relacionados con los contenidos que se están estudiando.

La documentación básica, tanto para las clases teóricas como de problemas y prácticas, se podrá encontrar a Atenea.

También hay que considerar otras horas de aprendizaje autónomo por parte del estudiante como las que se dedican al estudio los diferentes temas del curso, ampliación bibliográfica, resolución de los problemas propuestos y seguimiento de las prácticas de laboratorio.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Superada la asignatura el estudiante será capaz de tratar datos para implementar (con los recursos computacionales más adecuados) un modelo matemático de predicción mediante herramientas de ecuaciones diferenciales y estadística.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	5,0	4.00
Horas actividades dirigidas	7,5	6.00
Horas grupo grande	17,5	14.00
Horas grupo mediano	5,0	4.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	72.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

B1. Ecuaciones diferenciales y sistemas dinámicos

Descripción:
1.1. Modelización mediante ecuaciones diferenciales.
Derivadas parciales y direccionales en campos escalares; operadores de funciones (gradiente, divergencia y laplaciano) y su significado físico; modelos de ecuaciones diferenciales ordinarias y de ecuaciones en derivadas parciales en edificación.

1.2. Métodos de análisis y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs).
Análisis de estabilidad lineal de soluciones estacionarias. Métodos de integración numérica de EDOs. Aplicaciones a la resolución de modelos en función de parámetros (diagramas de bifurcación).

1.3. Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales (EDPs).
Álgebra lineal numérica. Discretización del espacio. Métodos de diferencias finitas. Métodos de integración numérica de EDPs. Simulación e interpretación de la ecuación del calor.

Objetivos específicos:
En este bloque se trabajarán los conceptos y técnicas matemáticas necesarios para abordar diversos problemas en edificación como comportamiento térmico de cerramientos, propagación del fuego o fugas en redes de distribución hídrica, entre otros que se estudiarán en otras asignaturas del máster. El tratamiento matemático de estos problemas comporta la modelización con el uso de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, a menudo acopladas entre ellas, el análisis de estabilidad lineal y la computación de las soluciones del problema mediante métodos numéricos. Se pretende dotar al estudiante de la cultura básica para entender dichos modelos y herramientas, y capacitarle para la simulación numérica y su representación a través de programas ya existentes.

Actividades vinculadas:
Las sesiones constarán de un aparte teórica y una práctica en la que se llevará a cabo una propuesta en el aula informática. La compleción de estas propuestas será el elemento básico de calificación de este bloque (70%). Se completará con una prueba conceptual a final del bloque (30%).

Competencias relacionadas:
CG2. CG2 - Capacitar para comunicarse con eficacia tanto oralmente como por escrito.
CG3. CG3 - Capacitar y habilitar al estudiante en el uso de herramientas propias de las actividades de investigación, como pueden ser el análisis y tratamiento de datos, así como la metodología y técnicas de investigación.
CE3. CE3 - Emplear los principios físicos en los ámbitos térmico, lumínico y acústico.
03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Dedicación: 62h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m
Actividades dirigidas: 10h
Aprendizaje autónomo: 37h 30m

B2. Análisis multivariante

Descripción:
2.1 Estadística Descriptiva y la distribución Normal
Parámetros de centralización y de dispersión. Representación gráfica: Boxplots e histogramas. Introducción al Minitab. La distribución Normal. Regla 68-95-99.

2.2 Inferencia Estadística.
Intervalos de confianza y contrastes de Hipótesis. Error tipo I y error tipo II.

2.3. Modelo de regresión lineal múltiple.
Definición de ajuste lineal. Estimación y predicción. Predictores cualitativos. Análisis residual. Autocorrelación.

2.4. Modelo lineal general.
Modelización de relaciones no lineales. Interacción entre predictores. Transformaciones de la respuesta. determinación del modelo.

2.5. ANOVA-MANOVA
El objetivo principal del análisis de varianza (ANOVA) es poner en evidencia diferencias significativas entre diferentes medias. Esto se consigue mediante la partición de la varianza total en una componente que se debe a cierto error aleatorio (dentro del grupo) y otros componentes que son debido a las diferencias entre las medias (entre grupos). El análisis multivariante de varianza MANOVA es una extensión de los métodos de ANOVA para cubrir casos en que existe más de una variable dependiente.

Objetivos específicos:
En este bloque se presentan las definiciones y el lenguaje matemático necesario para describir los conceptos básicos y modelos del análisis multivariante. Estos conceptos se utilizarán para resolver problemas de estimación de modelos de regresión y de análisis de la varianza (ANOVA o MANOVA). Se pretende que el estudiante adquiera habilidad en la selección de medidas fiables y válidas, elegir el programa adecuado, utilizarlo correctamente, y saber interpretar sus resultados.

Actividades vinculadas:
Las sesiones constarán de una parte teórica y una práctica en la que se llevará a cabo una propuesta en el aula informática. La compleción de estas propuestas será el elemento básico de calificación de este bloque (70%). Se completará con una prueba teórico-práctica a final del bloque (30%).

Competencias relacionadas:
CG2. CG2 - Capacitar para comunicarse con eficacia tanto oralmente como por escrito.
CG4. CG4 - Desarrollar y/o aplicar ideas con originalidad en un contexto de investigación, identificando y formulando hipótesis o ideas innovadoras y sometiéndolas a prueba de objetividad, coherencia y viabilidad.
CG3. CG3 - Capacitar y habilitar al estudiante en el uso de herramientas propias de las actividades de investigación, como pueden ser el análisis y tratamiento de datos, así como la metodología y técnicas de investigación.
03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Dedicación: 62h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m
Actividades dirigidas: 10h
Aprendizaje autónomo: 37h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación de la asignatura está pensada de forma que cada Bloque de materia se evalúa por separado. Cada bloque, B1 y B2, tendrá una única nota, que se obtendrá a partir de propuestas con una parte teórica y una parte práctica llevadas a cabo en el aula de informática durante las sesiones de clase. La compleción de estas propuestas será el elemento básico de calificación de cada bloque (70%). Se completará con una prueba teórico-práctica al final del bloque (30%).

La nota final del curso, Nf, será es Nf = (B1 +B2) /2.

Todas las notas se calculan sobre 10.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La no presentación a alguna de las pruebas será calificado con un cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Johnson, Richard A; Wichern, Dean W. Applied multivariate statistical analysis. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, cop. 1982. ISBN 013041400X.
- Montgomery, Douglas C; Runger, George C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. México [etc.]: McGraw-Hill, 1996. ISBN 9701010175.
- Clarke, J. A. Energy simulation in building design. 2nd ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2001. ISBN 0750650826.
- Golubitsky, Martin ; Dellnitz,Michael. Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con Matlab. México: Thomson Learning, 2001. ISBN 9706860401.
- Burden, Richard L. ; Faires, J. Douglas. Análisis numérico. 9a ed. México DF: Cengage Learning, 2011. ISBN 9786074816631.
- McKenzie, John; Goldman, Robert N. The student edition of Minitab for Windows user's manual : release 12. Reading, [MA] [etc.]: Addison-Wesley, cop. 1999. ISBN 9780201397116.

RECURSOS

Material informático:
- Minitab. Recurso
- MATLAB. Recurso

Enlace web:
- pàgina web de Minitab. Recurso
- pàgina web de Matlab. https://es.mathworks.com/products/matlab