



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**PROGRAMACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA**

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
COMPLEMENTOS DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS INTELIGENTES	HERRAMIENTAS DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA	4	1	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<b>Grado en Ingeniería Informática:</b>  <b>Grupo de Teoría</b> Prof. Miguel García Silvente <b>Grupo de Prácticas</b> Eugenio Aguirre Molina		Departamento de Ciencias de la Computación e I.A. E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación Universidad de Granada C/ Daniel Saucedo Aranda s/n 18071-GRANADA Teléfono: 958244019  Las respectivas localizaciones, e-mails, teléfonos y horarios de tutoría están disponibles y accesibles en <a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Informática					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					


**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

 INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)



No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama.





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

Herramientas y lenguajes de alto nivel orientados al cálculo técnico y científico. Representación gráfica y visualización de datos. Prototipado y desarrollo rápido de software técnico y científico. Bibliotecas de software específicas para ingeniería. Resolución de problemas comunes en las ingenierías. Comunicación e integración de software desarrollado en diferentes lenguajes.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 5 de junio de 2019, el sello Euro-Inf, otorgado por ANECA en colaboración con el Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII) y con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI). Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

### Competencias Generales del Título

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.  
Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

### Competencias Básicas

CB3. 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.

### Competencias Transversales

T2. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista  
T3. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.





## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Conocer herramientas y plataformas de desarrollo de software y prototipos software específicamente orientadas al cálculo técnico y científico, entendiendo las características que las distinguen de otras de carácter genérico.
- Familiarizarse con lenguajes de programación o extensiones de lenguajes específicamente orientados al cálculo técnico y científico, comprendiendo las herramientas que proporcionan para facilitar el desarrollo de software que resuelva problemas de Ingeniería.
- Estudiar herramientas orientadas a la visualización de datos científicos y de Ingeniería, incluyendo diagramas bidimensionales y tridimensionales, histogramas, animaciones, etc.
- Conocer herramientas interactivas para el diseño de diagramas de visualización de conjuntos de datos científicos y técnicos.
- Conocer distintos formatos estándar de almacenamiento de conjuntos de datos.
- Entender las características específicas del proceso de prototipado y desarrollo rápido de soluciones para problemas técnicos y científicos, distinguiéndolo del desarrollo clásico de software.
- Conocer distintas bibliotecas software orientadas específicamente a la solución de problemas de ingeniería y científicos.
- Estudiar la solución de problemas del ámbito de la Ingeniería, con especial atención a problemas tipo que tengan aplicación en varias especialidades de ingeniería.
- Conocer mecanismos y herramientas que faciliten la integración de software desarrollado en diferentes lenguajes de programación, entendiendo los procesos de comunicación entre los diferentes módulos desarrollados.
- Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)
- Ser capaz de adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- Ser capaz de desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.





## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción a la Programación en Python.
  - Elementos básicos del lenguaje.
  - Variables.
  - Funciones.
  - Ficheros
- Tema 2. Computación numérica en Python y visualización de datos científicos.
  - Manipulación de datos multidimensionales.
  - Indexación de datos.
  - Visualización de datos.
- Tema 3. Introducción a la programación de interfaces de usuario en Python.
  - Elementos básicos.
  - Elementos más complejos.
- Tema 4. Programación avanzada en Python.
  - Clases.
  - Expresiones regulares.
- Tema 5. Uso de Python con otros lenguajes.
  - Envolviendo código.
  - Usando herramientas.
- Tema 6. Herramientas y Aplicaciones.
  - Herramientas para representar funciones.
  - Aplicaciones científicas.

### TEMARIO PRÁCTICO:

- Entorno de desarrollo de código en python.
- Resolución de problemas con python.
- Eficiencia numérica con python.
- Desarrollo de una aplicación científica.

### Seminarios/Talleres

- Seminario 1: Instalación de herramientas.
- Seminario 2: Elementos de Ingeniería del software con Python.
- Seminario 3: Desarrollo de aplicaciones web con Python.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Langtangen, H.P., A Primer on Scientific Programming with Python(3ª ed), Springer, 2012.
- Langtangen, H.P., Python Scripting for Computational Science, Springer, 2009.
- Kaplan, D., Introduction to Scientific Computation and Programming, CL-Engineering, 2004.
- Strang, G., Computational Science and Engineering, Wellesley-Cambridge Press, 2007.





#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Martelli, A., Python in a nutshell. A desktop quick reference (2ªed), O'Really, 2006
- Martelli, A., Martelli, A., Ascher, D., Python Cookbook, O'Really, 2013
- Rossant, C., Learning IPython for interactive computing and data visualization : learn IPython for interactive Python programming, high-performance numerical computing, and data visualization, Packt Publishing, 2013
- Danaila, I., Joly, P., Kaber, S.M. y Postel, M., An Introduction to Scientific Computing: Twelve Computational Projects Solved with MATLAB, Springer, 2006.
- Kiusalaas, J., Numerical Methods in Engineering with Python, Cambridge University Press, 2010.
- Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. y Flannery, B.P., Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 2007.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- Python: <http://www.python.org/>
- Numpy y SciPy: <http://docs.scipy.org>
- Numpy: <http://www.numpy.org/>
- Numerical Recipes. The Art of Scientific Programming: <http://www.nr.com/>

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

- **Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**
  - Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.
  - Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica
  - Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)
  - Metodologías docentes: Lección magistral, Resolución de problemas, Debates
  - Competencias: E8, E9, CB3, T2, T3
- **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**
  - Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos
  - Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
  - Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)
  - Metodologías docentes: Aula de informática, Prácticas de laboratorio
  - Competencias: E8, E9, CB3, CB5, T2, T3
- **Seminarios (grupo pequeño)**
  - Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.





- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)
- Metodologías docentes: Resolución de casos prácticos, Desarrollo de proyectos, Debates
- Competencias: E8, E9, CB3, T2, T3
- **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**
  - Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
  - Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
  - Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
  - Competencias: E8, E9, CB3, T2, T3
- **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
  - Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
  - Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
  - Competencias: E8, E9, CB3, T2, T3
- **Tutorías académicas (grupo pequeño)**
  - Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
  - Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
  - Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)
  - Metodologías docentes: Tutorías académicas, Resolución de problemas
  - Competencias: E8, E9, CB3, T2, T3

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

- En la convocatoria ordinaria se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:
  - Para la parte teórica se realizará un examen teórico-práctico. La ponderación de este bloque será de un 40%.
  - Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos individuales. Así mismo, se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso, las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será de un 50%.
  - La parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos y las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos será de un 10%.





Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	40.00%
Parte Práctica	50.00%
Otros (seminarios, participación,...)	10.00%

- En las convocatorias extraordinarias se realizará un examen teórico-práctico que constituirá el 100% de la calificación.
- La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

#### REGIMEN DE ASISTENCIA

Se recomienda la asistencia tanto a las clases teóricas como a las prácticas. Será necesario asistir a las clases prácticas en las que se realicen entregas de pruebas y/o trabajos.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

Los grupos grandes son grupos de máximo 75-85 estudiantes.

Los grupos pequeños son grupos de máximo 25-29 estudiantes.

#### 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"

Esta modalidad de evaluación se realizará en un acto académico en la fecha establecida por el Centro. El contenido se evaluará mediante un examen escrito (evaluado de 0 a 10) que incluirá preguntas y problemas de tipo teórico-práctico.





## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL O TELE PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO  
(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL  
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

<https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores>

Plataforma Google Meet o similares  
Correo electrónico  
Plataforma PRADO

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente utilizada en esta asignatura puede ser aplicada en el escenario A y en el escenario B sin cambios sustanciales, dado que mucho material facilitado por los profesores será puesto a disposición del estudiante en formato pdf, o vídeo-tutoriales y todo el material de la asignatura se diseña para ser impartido en un entorno completamente online si fuese necesario. En el escenario A, se seguirá la metodología indicada en el apartado “Metodología Docente”, donde el material o los vídeo-tutoriales se estudiarán por el estudiante de forma asíncrona y las clases presenciales síncronas se realizarán en las instalaciones del Centro. En las clases síncronas aparte de la teoría o prácticas que se impartan, se resolverán dudas, realizarán ejercicios y se profundizará en los conceptos estudiados en el material suministrado a los estudiantes.

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

Convocatoria Ordinaria

No hay cambios con respecto a lo descrito en el apartado “Evaluación” de este documento.

Convocatoria Extraordinaria

No hay cambios con respecto a lo descrito en el apartado “Evaluación” de este documento.

Evaluación Única Final

No hay cambios con respecto a lo descrito en el apartado “Evaluación” de este documento.

## 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)

<https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores>

Plataforma Google Meet o similares  
Correo electrónico  
Plataforma PRADO



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)



## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente utilizada en esta asignatura puede ser aplicada en el escenario A y en el escenario B sin cambios sustanciales, dado que mucho material facilitado por los profesores será puesto a disposición del estudiantado y, si fuera necesario, todo el material de la asignatura se diseñaría para ser impartido en un entorno completamente online. En el escenario B, se seguirá la metodología indicada en el apartado “Metodología Docente”, donde los materiales se estudiarán por el estudiante de forma asíncrona y las clases telepresenciales síncronas se realizarán a través de Google Meet.

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

### Convocatoria Ordinaria

- **Teoría: Examen síncrono**
  - Descripción: Resolución de problemas teórico-prácticos realizados sobre plataforma online.
  - Porcentaje sobre calificación final: 40%
- **Prácticas: Aprendizaje basado en proyectos**
  - Descripción: Elaboración y entregas de ejercicios/proyectos prácticos y la explicación de sus fundamentos, relacionados con todos los contenidos teóricos de la asignatura.
  - Porcentaje sobre calificación final: 60%

### Convocatoria Extraordinaria

#### Examen síncrono

- Descripción: Resolución de problemas teórico-prácticos realizados sobre plataforma online.
- Porcentaje sobre calificación final: 100%

Cada estudiante podrá guardar la nota obtenida en la convocatoria ordinaria en los bloques de "Parte Práctica" y "Otros" y en ese caso la calificación final del examen síncrono será de 4 puntos.

### Evaluación Única Final

#### Examen por vía telemática

Porcentaje sobre calificación final: 100%

## INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

