

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Desarrollo riguroso de software

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Desarrollo riguroso de software
Titulación	10AK - Master Universitario en Software y Sistemas
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulos	Modulo software
Materias	Análisis y verificación
Carácter	Optativa
Código UPM	103000383
Nombre en inglés	Rigorous software development

Datos Generales

Créditos	4	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Software y Sistemas no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Software y Sistemas no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

First-order logic, formal proofs, declarative programming, reasoning about properties of algorithms.

Competencias

CEM1 - Identificar, a partir del estado de la cuestión, la presencia de problemas de investigación relacionados con la concepción, la construcción, el uso y la evaluación de sistemas sociotécnicos complejos que hagan un uso intensivo de software

CEM5 - Aportar soluciones a aquellos problemas abiertos relacionados con el ámbito de aplicación y los métodos, técnicas y herramientas de Verificación y Validación de Software

CG12 - Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites

CG13 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente.

CG14 - Conocimiento y comprensión de la informática necesaria para la creación de modelos de información, y de los sistemas y procesos complejos

CG4 - 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.

CG7 - Especificación y realización de tareas informáticas complejas, poco definidas o no familiares

CG8 - Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas

CGI20 - Adquirir conocimientos científicos avanzados del campo de la informática que le permitan generar nuevas ideas dentro de una línea de investigación.

CGI23 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico

Resultados de Aprendizaje

RA15 - Knowledge of techniques for proving code correctness

RA91 - Acquaintance with design requirements and implementation requirements.

RA92 - Acquaintance with various techniques for formal software development

RA93 - Knowledge of languages which ease the application of the aforementioned techniques.

RA94 - Effective use of rigorous software development techniques.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Carro Liñares, Manuel (Coordinador/a)	2304	manuel.carro@upm.es	V - 15:00 - 19:00 Please send an e-mail to ensure an appointment before going to the instructor's office.
Mariño Carballo, Julio	2308	julio.marino@upm.es	Please send an e-mail to ensure an appointment before going to the instructor's office.

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Software is getting more and more complex and is becoming responsible for critical tasks. Therefore, any technology aimed at ensuring the reliability and quality of software will be increasingly relevant.

There are many ways to approach these goals. The *declarative* approach relies on languages and logics with a solid mathematical foundation. This includes especificacion languages (VDM, Z, B, Event-B, OBJ, Alloy, ...), functional programming languages (Haskell, Erlang, λ -calculi?), logic programming languages (Prolog, CLP, ASP,?) among others.

Some basic knowledge of logic and functional and logic programming is assumed as a prerequisite.

Some goals of the course are:

- To motivate the use of technologies in software development under the correctness-by-construction paradigm.
- To study different families of languages aimed at easing the process of building correct software.
- To understand the differences between declarative and procedural languages and the impact of these aspects in software development.
- To identify the better niches for the industrial application of declarative / correctness by construction technologies.

Temario

1. Introduction
 - 1.1. Overview, motivation, and challenges for rigorous SW development
 - 1.2. Review of background: formal logic, proofs...
2. Correctness by Construction
 - 2.1. Event-B: Theory and development methods.
 - 2.2. Event-B: the Rodin tool
3. Verification.
 - 3.1. Classical program verification
 - 3.2. The Dafny tool
 - 3.3. The Alloy tool
 - 3.4. Property-based testing
4. Specifications
 - 4.1. Algebraic specifications
 - 4.2. The Maude algebraic specification language



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

Cronograma

Horas totales: 30 horas

Horas presenciales: 30 horas (28.8%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
99.97%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Course introduction Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Rigorous software development: a broad landscape Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	Event-B Duración: 01:45 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	Event-B Duración: 01:45 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	Event-B Duración: 01:45 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	Event-B Duración: 01:45 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	Event-B Duración: 01:45 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 8	Program Verification Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9	Program Verification Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	Program Verification Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	Algebraic specifications Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	Algebraic specifications Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	Algebraic specifications Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	Alloy Duración: 01:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Exercises, questions, and answers Duración: 00:15 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15	Exercises and problems Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
Semana 16				Project presentation Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 17				Project presentation Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
3	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
4	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
5	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
6	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
7	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
8	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
9	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
10	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
11	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
12	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
13	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
14	Exercises, questions, and answers	00:15	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	7.69%		CG4, CG8, CG9, CEM1
16	Project presentation	02:00	Evaluación sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	50%		CG4, CG8, CG9, CEM1
17	Project presentation	02:00	Evaluación sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	50%		CG4, CG8, CG9, CEM1

Criterios de Evaluación

Depending of the number of students, the final grade will be obtained either from:

- A suite of short, individual practical exercises periodically proposed which will be worth 50% of the final grade. The remaining 50% will come from short presentations.
- Individual practical exercises, if the number of students is too high to allow for the extra sessions needed for the presentations.

Exercises for each unit will have the same relative weight for the overall grade, although individual exercises in a given unit can have different weights.

The percentages don't add up to 100% due to rounding issues.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Event B development environment	Otros	
Dafny	Otros	
Maude	Otros	
Alloy	Otros	
Modeling in Event-B: System and Software Engineering. Jean-Raymond Abrial. Cambridge University Press.	Bibliografía	
http://wiki.event-b.org/	Bibliografía	
The Dafny web page at Microsoft RiSE: http://www.rise4fun.com/Dafny	Recursos web	
All About Maude -- A High Performance Logical Framework. Clavel, M., Durán, F., Eker, S., Lincoln, P., Martí-Oliet, N., Meseguer, J., Talcott, C. Lecture Notes in Computer Science, vol. 4350.	Bibliografía	
Alloy: A Lightweight Object Modelling Notation. Daniel Jackson. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM'02), volume 11, issue 2, pages 256-290.	Bibliografía	
Seven Myths of Formal Methods. Anthony Hall. IEEE Software, September 1990	Bibliografía	
Seven More Myths of Formal Methods. Jonathan P. Bowen, Michael G. Hinchey. IEEE Software, July 1995.	Bibliografía	
First Steps in the Verified Software Grand Challenge. Cliff Jones, Peter O'Hearn, Jim Woodcock. IEEE Computer, April 2006.	Bibliografía	