

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Proyecto Integrador: Mantenimiento de Máquinas
Titulación	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Cuarto
ECTS	6
Carácter	Optativa / Opcional
Idioma/s	Español o Inglés
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	22-23
Docente coordinador	Carlos Alberto Talayero Giménez de Azcarate
Docente	Juan José Bertol Lorenzo

2. PRESENTACIÓN

En esta asignatura se comprenderán diferentes técnicas de mantenimiento aplicables a máquinas e instalaciones, se analizarán y evaluarán la fiabilidad y mantenibilidad de máquinas, se comprenderán los principios de planificación y programación de tareas de mantenimiento y se comprenderán los principios básicos de gestión del mantenimiento de máquinas.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales:

- CT3. Trabajo en equipo. Capacidad para integrarse y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y/u organizaciones para la consecución de objetivos comunes.
- CT4. Comunicación escrita / Comunicación oral. Capacidad para transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y mejora, siendo oral la que se realiza mediante palabras y gestos y, escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.

Competencias específicas:

- CE M11: Conocimientos y capacidades para el mantenimiento y ensayo de máquinas.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Comprender las diferentes técnicas de mantenimiento aplicables a máquinas e instalaciones.
- RA2: Analizar y evaluar la fiabilidad y mantenibilidad de máquinas.
- RA3: Comprender los principios de planificación y programación de tareas de mantenimiento.
- RA4: Comprender los principios básicos de gestión del mantenimiento de máquinas.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB5, CG3, CT3, CT4 CE75	RA1.
CB5, CG3, CT3, CT4, CE75	RA2.
CB5, CT3, CT4, CE75	RA3.
CB5, CT3, CT4, CE75	RA4.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en cuatro unidades de aprendizaje:

1. Técnicas de mantenimiento
2. Fiabilidad. Mantenibilidad
3. Programación y planificación del mantenimiento.
4. Gestión del mantenimiento.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral / master class
- Aprendizaje cooperativo / Cooperative learning
- Aprendizaje basado en problemas ABP / Problems based learning
- Aprendizaje basado en proyectos / Project Based Learning
- Actividades académicas dirigidas / Oriented academic activities

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Tutorías individuales o grupales/ Individual or group tutorials	10
Resolución de ejercicios, problemas, test y trabajos prácticos/ Resolution of exercises, problems, tests and practical work	14
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor (Master clases)/ Expositions and presentations by the teacher (Master classes)	10
Exposiciones y presentaciones asíncronas por parte del profesor (Master clases)/ Expositions and presentations asynchronous by the teacher (Master classes)	2
Visitas a empresas e instalaciones/ Visits to companies and plants	7
Prácticas de laboratorio y taller/ Laboratory and workshop practices	13,5
Elaboración de proyectos reales o simulados (mediante metodología de tipo aprendizaje basado en proyectos)/ Preparation of real or simulated projects (through project-based learning methodology)	45
Búsqueda de información y/o elaboración de trabajos escritos e informes/ Search for information and / or preparation of written assignment and reports	13,5
Estudio autónomo/ Autonomous study	30
Pruebas de evaluación/ Assessment tests	5
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

SISTEMAS DE EVALUACION	Min%	Máx. %
Pruebas para evaluar objetivos cognitivos teórico/prácticos (Pruebas objetivas tipo test, Exposiciones escritas, Exposiciones orales, Casos/problems) / Tests to evaluate theoretical / practical cognitive objectives (objective tests, written tests, oral presentations, cases / problems)	20%	40%

Pruebas para evaluar objetivos de habilidades (Participación en sesiones grupales, Pruebas de simulación, Participación en casos/problems Rol playing, Informes) / Tests to evaluate objectives of skills (Participation in group sessions, Simulation tests, Participation in cases / problems Rol playing, Reports)

	20%	40%
--	-----	-----

Pruebas para evaluar actitudes (Participación en clase, Rúbricas de evaluación de actitudes) / Tests to evaluate attitudes (Participation in class, attitudes assessment rubric)	10%	10%
--	-----	-----

Examen final de competencias (Prueba final de conjunto. Incluye diferentes tipos de las pruebas anteriormente citadas) / Final examination of competencies (final test of the whole, includes different types of the aforementioned tests)

	20%	40%
--	-----	-----

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de presentaciones.
- 50% asistencia.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4.

La nota en convocatoria ordinaria se considerará como **NP** (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad evaluable de las que forman parte de la media ponderada.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás:

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba escrita final.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual.

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de presentaciones.
- 50% asistencia.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4.

La nota en convocatoria extraordinaria se considerará como NP (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad nueva con respecto a lo presentado en la convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Realización de diferentes trabajos, problemas y casos de aplicación, informes de prácticas de laboratorio, informes de visitas, conferencias y talleres realizados y, trabajos colaborativos	Semana 1-18
Participación activa (cuestiones y problemas propuestos y discutidos en el aula o en el foro de la asignatura)	Semana 1-18
Exámenes final de la asignatura	Semana 14-18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- R. F. Stapelberg. Handbook of reliability, availability, maintainability and safety in engineering design.
- B. Bertsche. Reliability in automotive and mechanical engineering: determination of component and system reliability.
- N. Bloom. Reliability centered maintenance (RCM): implementation made simple.
- J. Moubray. Reliability centered maintenance (RCM): implementation made simple.
- D. Plucknette. Reliability Centered Maintenance using... RCM Blitz.
- S. Borris. Total productive maintenance: proven strategies and techniques to keep equipment running at peak efficiency.
- J. Levitt. Lean maintenance.
- D. Palmer. Maintenance planning and scheduling handbook.

- Bibliografía complementaria como todos los apuntes de clase del profesor serán subidos al campus virtual de la asignatura.
- Utilización de páginas de internet, formularios, normativas, etc... indicadas por el profesor en clase.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.

1. BASIC INFORMATION

Course	Proyecto Integrador: Mantenimiento de Máquinas
Degree program	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales
School	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Year	fourth
ECTS	6
Credit type	Elective / Optional
Language(s)	Spanish / English
Delivery mode	Face to face
Semester	First Semester
Academic year	22-23
Coordinating professor	Carlos Alberto Talayero Giménez de Azcarate
Professor	Juan José Bertol Lorenzo

2. PRESENTATION

In this subject, different maintenance techniques applicable to machines and installations will be understood, the reliability and maintainability of machines will be analyzed and evaluated, the principles of planning and scheduling of maintenance tasks will be understood, and the basic principles of machine maintenance management will be understood.

3. COMPETENCIES AND LEARNING OUTCOMES

Core competencies:

- CB5: That students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.

Cross-curricular competencies:

- CG3.- Knowledge of basic and technological subjects, which enables them to learn new methods and theories, and provides them with the versatility to adapt to new situations.

Transversal competences:

- CT3. Teamwork. Ability to actively integrate and collaborate with other people, areas and/or organizations to achieve common goals.

- CT4. Written communication / Oral communication. Ability to transmit and receive data, ideas, opinions and attitudes to achieve understanding and improvement, being oral what is done through words and gestures and, written, through writing and/or graphic supports.

Specific competencies:

- CE M11: Knowledge and skills for the maintenance and testing of machines.

Learning outcomes:

- RA1: Understand the different maintenance techniques applicable to machines and facilities.
- RA2: Analyze and evaluate the reliability and maintainability of machines.
- LO3: Understand the principles of planning and scheduling tasks in maintenance.
- RA4: Understand the basic principles of machine maintenance management.

The following table shows the relationship between the competencies developed during the course and the learning outcomes pursued:

Competencies	Learning outcomes
CB5, CG3, CT3, CT4, CE75	RA1.
CB5, CG3, CT3, CT4, CE75	RA2.
CB5, CT3, CT4, CE75	RA3.
CB5, CT3, CT4, CE75	RA4.

4. CONTENT

The subject is organized into four learning units:

1. Maintenance techniques
2. Reliability. maintainability
3. Scheduling and maintenance planning
4. Maintenance management

5. TEACHING-LEARNING METHODOLOGIES

The types of teaching-learning methodologies used are indicated below:

- Clase magistral / master class
- Aprendizaje cooperativo / Cooperative learning
- Aprendizaje basado en problemas ABP / Problems based learning
- Aprendizaje basado en proyectos / Project Based Learning
- Actividades académicas dirigidas / Oriented academic activities

6. LEARNING ACTIVITIES

Listed below are the types of learning activities and the number of hours the student will spend on each one:

Campus-based mode:

Actividad formativa	Número de horas
Tutorías individuales o grupales/ Individual or group tutorials	10
Resolución de ejercicios, problemas, test y trabajos prácticos/ Resolution of exercises, problems, tests and practical work	14
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor (Master clases)/ Expositions and presentations by the teacher (Master classes)	10
Exposiciones y presentaciones asíncronas por parte del profesor (Master clases)/ Expositions and presentations asynchronous by the teacher (Master classes)	2
Visitas a empresas e instalaciones/ Visits to companies and plants	7
Prácticas de laboratorio y taller/ Laboratory and workshop practices	13,5
Elaboración de proyectos reales o simulados (mediante metodología de tipo aprendizaje basado en proyectos)/ Preparation of real or simulated projects (through project-based learning methodology)	45
Búsqueda de información y/o elaboración de trabajos escritos e informes/ Search for information and / or preparation of written assignment and reports	13,5
Estudio autónomo/ Autonomous study	30
Pruebas de evaluación/ Assessment tests	5
TOTAL	150

7. ASSESSMENT

Listed below are the assessment systems used and the weight each one carries towards the final course grade:

Campus-based mode:

SISTEMAS DE EVALUACION	Min%	Máx. %
Pruebas para evaluar objetivos cognitivos teórico/prácticos (Pruebas objetivas tipo test, Exposiciones escritas, Exposiciones orales, Casos/problems) / Tests to evaluate theoretical / practical cognitive objectives (objective tests, written tests, oral presentations, cases / problems)	20%	40%

Pruebas para evaluar objetivos de habilidades (Participación en sesiones grupales, Pruebas de simulación, Participación en casos/problemas Rol playing, Informes) / Tests to evaluate objectives of skills (Participation in group sessions, Simulation tests, Participation in cases / problems Rol playing, Reports)	20%	40%
--	-----	-----

Pruebas para evaluar actitudes (Participación en clase, Rúbricas de evaluación de actitudes) / Tests to evaluate attitudes (Participation in class, attitudes assessment rubric)	10%	10%
--	-----	-----

Examen final de competencias (Prueba final de conjunto. Incluye diferentes tipos de las pruebas anteriormente citadas) / Final examination of competencies (final test of the whole, includes different types of the aforementioned tests)	20%	40%
--	-----	-----

When you access the course on the *Campus Virtual*, you'll find a description of the assessment activities you have to complete, as well as the delivery deadline and assessment procedure for each one.

7.1. First exam period

To pass the course in the first exam period, you must obtain:

- Obtain a grade greater than or equal to 5.0 out of 10.0 in the final written test.
- Obtain a grade greater than or equal to 5.0 out of 10.0 in the evaluation of class exercises and deliverables on the virtual campus.
- Obtain a grade greater than or equal to 5.0 out of 10.0 in the evaluation of presentations.
- 50% attendance

When the minimum required to carry out the weighted average of the evaluable activities is not met (the minimum is not reached in any of the previous points), the final grade will be:

- The weighted mean if its value is less than or equal to 4
- 4 if the value of the weighted mean is greater than 4

The grade in the first exam period will be considered as NP (Not Presented) when the student has not delivered any evaluable activity of those that are part of the weighted average.

7.2. Second exam period

To pass the course in the second exam period, you must obtain:

- Obtain a grade greater than or equal to 5.0 out of 10.0 in the final written test.
- Obtain a grade greater than or equal to 5.0 out of 10.0 in the evaluation of class exercises and deliverables on the virtual campus.

- Obtain a grade greater than or equal to 5.0 out of 10.0 in the evaluation of presentations.
- 50% attendance

When the minimum required to carry out the weighted average of the evaluable activities is not met (the minimum is not reached in any of the previous points), the final grade will be:

- The weighted mean if its value is less than or equal to 4,
- 4 if the value of the weighted mean is greater than 4

The grade in the second exam period will be considered as NP (Not Presented) when the student has not delivered any evaluable activity of those that are part of the weighted average.

The student must deliver the activities not successfully completed in the first exam period after having received the corresponding corrections from the professor, or those that were not delivered in the first place.

8. SCHEDULE

This table shows the delivery deadline for each assessable activity in the course:

Assessable activities	Deadline
Realization of different works, problems and cases of application, practice reports Week 1-18 laboratory, visit reports, conferences and workshops carried out and collaborative work	Week 1-18
Active participation (questions and problems proposed and discussed in the classroom or in the forum of the course)	Week 1-18
Final exams of the subject	Week 14-18

This schedule may be subject to changes for logistical reasons relating to the activities. The student will be notified of any change as and when appropriate.

9. BIBLIOGRAPHY

The recommended Bibliography is:

- R. F. Staelberg. Handbook of reliability, availability, maintainability and safety in engineering design.
- B. Bertsche. Reliability in automotive and mechanical engineering: determination of component and system reliability.
- N. Bloom. Reliability centered maintenance (RCM): implementation made simple.
- J. Moubray. Reliability centered maintenance (RCM): implementation made simple.
- D. Plucknette. Reliability Centered Maintenance using... RCM Blitz.

- S. Borris. Total productive maintenance: proven strategies and techniques to keep equipment running at peak efficiency.
- J. Levitt. Lean maintenance.
- D. Palmer. Maintenance planning and scheduling handbook.
- Complementary bibliography as all the teacher's class notes will be uploaded to the virtual campus of the subject.
- Use of internet pages, forms, regulations, etc... indicated by the teacher in class.

10. DIVERSITY MANAGEMENT UNIT

Students with specific learning support needs:

Curricular adaptations and adjustments for students with specific learning support needs, in order to guarantee equal opportunities, will be overseen by the Diversity Management Unit (UAD: Unidad de Atención a la Diversidad).

It is compulsory for this Unit to issue a curricular adaptation/adjustment report, and therefore students with specific learning support needs should contact the Unit at unidad.diversidad@universidadeuropea.es at the beginning of each semester.

11. ONLINE SURVEYS

Your opinion matters!

The Universidad Europea encourages you to participate in several surveys which help identify the strengths and areas we need to improve regarding professors, degree programs and the teaching-learning process.

The surveys will be made available in the "surveys" section in virtual campus or via e-mail.

Your assessment is necessary for us to improve.

Thank you very much for your participation.