



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

585005104 - Química de Materiales

PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado En Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	585005104 - Química de Materiales
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58CI - Grado En Ingeniería Civil
Centro responsable de la titulación	58 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M. Angeles Quijano Nieto	Subdirección	marian.quijano@upm.es	L - 09:30 - 11:30 X - 09:30 - 11:30 J - 10:30 - 12:30
Sara Garcia Salgado	Despacho 1	sara.garcia@upm.es	L - 09:30 - 11:30 M - 09:30 - 11:30 X - 09:30 - 11:30

Maria Del Rosario Torralba Marco (Coordinador/a)	Despacho 2	rosario.torralba@upm.es	L - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30
Fco. Javier Gobantes Saenz De Urturi	Despacho1	javier.gobantes.saenzdeurtur i@upm.es	L - 19:45 - 20:45 M - 16:45 - 18:45 X - 16:45 - 19:45

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química de ESO y Bachiller

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CE08 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos acerca de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

CG01 - Transmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.

CG04 - Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

CT02 - Poseer habilidades de trabajo en equipo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA168 - Resolver problemas relacionados con las teorías anteriores e interpretar los resultados.

RA171 - Relacionar las teorías químicas con los procesos de fabricación, empleo y deterioro (disolución, corrosión) de materiales empleados en la ingeniería civil.

RA163 - Demostrar capacidad de desarrollo de trabajos en grupo, tanto en la realización de prácticas de laboratorio y resolución de ejercicios y problemas, de forma coordinada y colaborativa.

RA167 - Comprender las teorías y métodos fundamentales de la Química en cuanto a la composición, propiedades y transformaciones de la materia.

RA169 - Manejar con destreza la instrumentación básica y los métodos de análisis y ensayos básicos de un laboratorio de química.

RA170 - Aplicar los conocimientos aprendidos en el laboratorio de química sobre la eliminación de residuos químicos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Química de Materiales se imparte a través de un sistema b-learning, con actividades presenciales en el aula o en el laboratorio de química, y actividades desarrolladas fuera del aula, como el trabajo en grupo y el trabajo autónomo, incluyendo la realización de actividades a través de la plataforma Moodle (sistema e-learning). A través de esta plataforma (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/>), el alumno dispondrá de toda la información relacionada con la asignatura y podrá acceder a la documentación del curso y al material de apoyo que el profesor considere conveniente para el seguimiento y aprendizaje de la materia.

A lo largo del curso, los estudiantes matriculados deberán organizarse en grupos de trabajo de 5 alumnos, para trabajar la competencia de **Trabajo en Grupo (TG)**. Los alumnos deberán elegir un responsable de planificar, organizar y desarrollar el trabajo (Aprendizaje en Grupo y Cooperativo, AC). La competencia será evaluada en las clases de Seminario e incluirá exposiciones orales. En el caso de alumnos acogidos a prueba final, su evaluación se llevará a cabo siguiendo el mismo procedimiento, pero en una fecha acordada dentro del periodo lectivo.

Toda la información al respecto, temas, normas de realización, fechas de entrega y exposición...serán publicadas, con la suficiente antelación, en la plataforma Moodle de la asignatura.

El desarrollo de la asignatura comprenderá:

- **Clases de teoría:** Al tratarse del curso 2019/20, en el que NO se admiten alumnos nuevos, mayoritariamente las clases se realizarán con la metodología de clase invertida (flipped classroom) aprovechando las horas presenciales a la resolución de dudas, aclaración de conceptos y resolución de problemas. En estas clases se valorará la participación, tanto individual como en grupo, según la actividad propuesta. Si fuese necesario se utilizará el Método Expositivo (ME), de tipo participativo, relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos y del ámbito de su futura profesión. Durante el desarrollo de estas clases, se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de dudas como de respuestas. .

- **Seminarios de problemas:** Se fomentará la participación a través de la Resolución de Ejercicios (RE) y el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), tanto de forma individual como en grupo, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de métodos y fórmulas, y la posterior interpretación de resultados. Para ello, las hojas de problemas estarán disponibles en Moodle al inicio de cada tema, con el fin de que el alumno pueda trabajar en su resolución antes de su corrección en clase. En el aula, siempre que sea posible, se resolverán todos los problemas y en caso contrario, se proporcionarán las soluciones en clase o a través de Moodle, resolviendo las dudas en las tutorías

- **Prácticas de Laboratorio:** La asignatura de Química de Materiales incluye la realización obligatoria de 4 prácticas en tres sesiones distintas, distribuidas a lo largo del periodo docente. Se organizarán turnos de prácticas en el que se distribuirán a los alumnos; el calendario de realización de las mismas se colgará en Moodle con suficiente antelación. Los alumnos dispondrán, a través de esta plataforma, de los guiones de las prácticas, vídeos y plantillas de las fichas que deberán cumplimentar de forma previa a la sesión de prácticas. Es necesario tener la ficha cumplimentada para poder realizar la práctica, con el fin de asegurar que el alumno acude al laboratorio con una mínima preparación, sabiendo lo que va a realizar. Durante la práctica, el profesor dará una breve explicación y resolverá las dudas de los estudiantes, y a continuación éstos realizarán los ensayos en grupos de 2 (Aprendizaje Colaborativo), aplicando el procedimiento experimental reflejado en el guion. Los alumnos deberán completar los apartados de la ficha que incluyan el empleo de resultados experimentales y su interpretación. Al finalizar cada sesión, el alumno dispondrá de 24 h para contestar a un cuestionario obligatorio, a través de Moodle.

- **Tutorías:** El desarrollo de la asignatura incluye un tiempo destinado a *Tutorías*, bien *individuales* (en el despacho del profesor y en el horario reflejado en la sección de Profesorado) o bien *en grupo* (en Seminarios desarrollados en el aula de clase). Las tutorías serán destinadas a la orientación de los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, la resolución de dudas, la tutela de trabajos en grupo, etc. En ellas se fomentará el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la resolución de los problemas planteados entre los propios alumnos, mediante la discusión de los temas tratados, fomentando el Aprendizaje Participativo y Cooperativo (AC).

El **Trabajo Autónomo** será responsabilidad del alumno, si bien el profesor lo impulsará facilitando cuestiones y problemas para su resolución fuera del aula, o a través de Moodle.

5.2. Temario de la asignatura

1. Estructura de la materia y enlace

- 1.1. Introducción: Clasificación y Propiedades de la Materia Átomos y Moléculas
- 1.2. Leyes Fundamentales de la Combinación Química
- 1.3. Reacciones Químicas: Estequiometría y balances de Materia
- 1.4. El Átomo: Partículas Fundamentales y Modelos Atómicos. Mecánica Cuántica y Configuración Electrónica
- 1.5. Clasificación de los Elementos: Sistema Periódico y Propiedades Periódicas
- 1.6. Enlace Químico

2. Estados de agregación de la Materia

- 2.1. Estados de Agregación de la Materia. Procesos Endotérmicos y Exotérmicos de Cambio de Estado
- 2.2. Gases: Características Generales. Leyes Experimentales. Teoría Cinético-Molecular. Gases Reales
- 2.3. . Sólidos: Características Generales. Tipos de Sólidos Cristalinos
- 2.4. Líquidos: Tensión Superficial, Fuerzas de Adhesión y Cohesión. Evaporación y Presión de Vapor. Ecuación de Clausius-Clapeyron
- 2.5. Cambios de Estado a Presión Constante
- 2.6. Diagramas de Fases

3. Disoluciones

- 3.1. Tipos de Disoluciones, Mecanismos y Modos de Expresión de la Concentración
- 3.2. Efecto de la Temperatura y la Presión en las disoluciones (Ley de Henry)
- 3.3. Propiedades Coligativas de las Disoluciones
- 3.4. Disoluciones de Electrolitos

4. Termodinámica Química

- 4.1. Introducción: Términos en Termodinámica
- 4.2. Primera Ley de la Termodinámica
- 4.3. Capacidad Calorífica
- 4.4. Termoquímica
- 4.5. Segunda Ley de la Termodinámica (Entropía)

- 4.6. Energía Libre de Gibbs, Criterio de Espontaneidad
- 4.7. Tercera Ley de la Termodinámica
- 5. Cinética y Equilibrio
 - 5.1. . Introducción a la Cinética Química: Ley de Velocidad, Energía de Activación y Catálisis
 - 5.2. Equilibrio Químico: Ley de Acción de Masas.
 - 5.3. Factores que Afectan al Equilibrio. Principio de Le Châtelier
 - 5.4. Cálculo de la K_{eq} Termodinámica
- 6. Equilibrios Ácido-Base y de Solubilidad
 - 6.1. Equilibrios Ácido-Base
 - 6.2. Cálculo del pH de Disoluciones Acuosas
 - 6.3. Reacciones de neutralización
 - 6.4. Equilibrios de Solubilidad
 - 6.5. Factores que afectan a la Solubilidad
- 7. Reacciones Redox
 - 7.1. Concepto de Oxidación-Reducción
 - 7.2. Métodos de Ajuste de Reacciones Redox
 - 7.3. Disoluciones Normales de Oxidantes y Reductores
- 8. Electroquímica
 - 8.1. Introducción: Células Electroquímicas
 - 8.2. Células Electrolíticas. Leyes de Faraday
 - 8.3. Células Galvánicas
 - 8.4. Potenciales de Electrodo
 - 8.5. Células Reversibles e Irreversibles
 - 8.6. Relación entre la F.E.M. y la Energía Libre
 - 8.7. . Ecuación de Nernst
- 9. Corrosión y Protección de Materiales
 - 9.1. Corrosión de Metales
 - 9.2. Métodos de Protección de Metales contra la Corrosión
- 10. Química de los Conglomerantes

10.1. Introducción a los Materiales de Construcción

10.2. Conglomerantes Aéreos

10.3. Conglomerantes Hidráulicos

10.4. Química de los Cementos

11. Prácticas de Laboratorio

11.1. Práctica 1: Reconocimiento de material de laboratorio. Preparación de disoluciones

11.2. Práctica 2: Corrosión de metales y protección

11.3. Práctica 3: Corrosión ácida de materiales de construcción

11.4. Práctica 4: Determinación del contenido de óxido de hierro (III) en un cemento

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 1 Resolución de ejercicios. Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	Tema 1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 1 Resolución de ejercicios. Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	Tema 1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 1 Resolución de ejercicios. Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
4	Tema 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		Tema 2. Resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
5	Tema 3 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		Tema 3 Resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
6	Tema 4 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Práctica 1 Obligatoria EC y PF Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 4 Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Preparación y cuestionario final de la práctica 1 de laboratorio. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
7	Tema 4 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 4 Resolución de ejercicios Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
8	Tema 5 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		Tema 5 Resolución de ejercicios Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
9	Tema 5 y Tema 6 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Práctica 2 y 3 Obligatoria EC y PF Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 5 y 6 Resolución de ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Preparación y cuestionario de la práctica 2 de laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00 Trabajo en Grupo (TG) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 05:00

10	Tema 6 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 6 Resolución de ejercicios Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
11	Tema 7 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		Tema 7 Resolución de ejercicios Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
12	Tema 8 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		Tema 8 Resolución de ejercicios Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
13	Tema 8 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas	Prácticas 4 Obligatoria EC y PF Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 8 Resolución de ejercicios Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Preparación y cuestionario de de las prácticas 3 y 4 de laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
14	Tema 9 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 9 Resolución de ejercicios Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
15	Tema 10 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Tema 10 Resolución de ejercicios Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba en la plataforma moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:45
16	Tema 10 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		Tema 10 Resolución de ejercicios Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	La ASISTENCIA y PARTICIPACIÓN se contabilizará a lo largo DE TODO EL PERIODO DOCENTE asignado a la asignatura y deberá ser superior o igual al 80%. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 03:00
17				Prueba escrita de Prácticas de laboratorio (PL). Enero: fecha a determinar por el Centro EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:30 Prueba Final , Enero: fecha a determinar por el Centro EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30 Prueba Final , Enero: fecha a determinar por el Centro EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
4	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
5	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
6	Preparación y cuestionario final de la práctica 1 de laboratorio.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CT02 CE08 CG04
7	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
8	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
9	Preparación y cuestionario de la práctica 2 de laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CT02 CE08 CG04
9	Trabajo en Grupo (TG)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	10%	/ 10	CB4 CB2 CE08 CT02 CG01

10	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
11	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
12	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
13	Preparación y cuestionario de de las prácticas 3 y 4 de laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CT02 CE08 CG04
14	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	
15	Prueba en la plataforma moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	1%	5 / 10	CB2 CE08
16	La ASISTENCIA y PARTICIPACIÓN se contabilizará a lo largo DE TODO EL PERIODO DOCENTE asignado a la asignatura y deberá ser superior o igual al 80%.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	10%	/ 10	CE08 CG01 CT02 CB4
17	Prueba escrita de Prácticas de laboratorio (PL). Enero: fecha a determinar por el Centro	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	12%	5 / 10	CB2 CE08
17	Prueba Final , Enero: fecha a determinar por el Centro	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	55%	5 / 10	CE08 CB2

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Preparación y cuestionario final de la práctica 1 de laboratorio.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CT02 CE08 CG04

9	Preparación y cuestionario de la práctica 2 de laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CT02 CE08 CG04
9	Trabajo en Grupo (TG)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	10%	/ 10	CB4 CB2 CE08 CT02 CG01
13	Preparación y cuestionario de de las prácticas 3 y 4 de laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CT02 CE08 CG04
17	Prueba escrita de Prácticas de laboratorio (PL). Enero: fecha a determinar por el Centro	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	12%	5 / 10	CB2 CE08
17	Prueba Final , Enero: fecha a determinar por el Centro	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	75%	5 / 10	CB2 CE08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba escrita relativa al temario completo de la asignatura. En el caso de no tener superadas las practicas de laboratorio, deberá hacer una prueba, también escrita, sobre las Prácticas realizadas,durante el periodo docente, en el Laboratorio de Química.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	75%	5 / 10	CG01 CB2 CE08

7.2. Criterios de evaluación

Se aplicará la normativa de evaluación vigente en la UPM tanto para Evaluación Continua como para Evaluación por Prueba Final. La elección de una u otra evaluación, para la convocatoria ordinaria, corresponde al estudiante. Los estudiantes que se acojan a evaluación sólo Prueba Final, deberá comunicarlo, por escrito, a su profesor en el plazo que se le indique.

Para poder superar la asignatura, independientemente del tipo de evaluación y de la convocatoria en la que se presente **es obligatorio**:

- **Realizar el trabajo en grupo (TG)** y actividades de evaluación relacionadas.
- **Realizar todas las prácticas de laboratorio y las actividades asociadas, así como aprobar el examen de prácticas (PL).** *Por cada práctica no realizada se restarán 3 puntos en la nota del examen de prácticas*
- **Realizar y superar la prueba escrita de conocimiento (PF).** Todos los alumnos deberán hacer el examen final de la asignatura.

Todas las pruebas se califican de 0-10 puntos

Sistema de Evaluación Continua El estudiante debe asistir a todas las actividades docentes (mínimo el 80%) para que le sume el factor AP. *El alumno que dificulte el normal desarrollo de las actividades docentes podrá ser expulsado del aula y la reincidencia podrá suponer la pérdida de la evaluación continua.*

$$\text{Nota de la asignatura} = (\text{TG}) * 0,10 + \text{AP} * 0,20 + \text{PL} * 0,15 + \text{PF} * 0,55$$

Sistema de Evaluación Final

$$\text{Nota de la asignatura} = (\text{TG}) * 0,10 + \text{PL} * 0,15 + \text{PF} * 0,75$$

Notas mínimas para aplicar las fórmulas

Prácticas de laboratorio 5,0

Prueba Final (PF) 5,0

Los estudiantes que no logren superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, tendrán derecho a presentarse a las pruebas escritas (PF y PL) en la convocatoria extraordinaria que se evalúa como sistema de Prueba Final. En esta convocatoria, no se pueden recuperar las actividades presenciales, obligatorias para ambos tipos de evaluación, que se realizan en el periodo lectivo de la asignatura, es decir, ni las prácticas de laboratorio ni los trabajos.

El alumno que no respete las normas académicas y formales en las pruebas de evaluación no podrá superar la asignatura en la convocatoria correspondiente en la que esta incidencia se produzca.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Química General. Principios y aplicaciones modernas	Bibliografía	Petrucci y Hartwood Ed. Prentice Hall. Disponible en ETSIC
Química	Bibliografía	Raymond Chang Ed Mc Graw-Hill. Disponible en ETSIC
"Curso de Introducción a la química Industrial	Bibliografía	Vian Ortuño, Ed Alambra. Disponible en ETSIC
Química la Ciencia Central	Bibliografía	Brwn T.L.& Le May Ed Pearson-Prentice Hall. Disponible ETSIC
Formulación y Nomenclatura Tomo I	Bibliografía	Peterson W.R. Ed Edunsa. Disponible ETSIC
Nomenclatura y Formulación de los compuestos Inorgánicos y Orgánicos	Bibliografía	Quiñoa Riguera E. Ed Mc Graw-Hill. Disponible ETSIC
Iniciación a la Formulación y Nomenclatura de la Química Inorgánica según la I.U.P.A.C.	Bibliografía	La Hoz Calvo A. Disponible ETSIC
Química de Materiales Resumen Temas 1,2,3 y 4	Bibliografía	Domínguez Gómez R, Gobantes Sáenz de Urturi J, Heredia Molinero, MC, Quijano Nieto MA, Torralba Marco R. Reprografía ETSIC
http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/	Recursos web	
http://moodle.upm.es/puntodeinicio/	Recursos web	
http://www.upm.es/puestaapunto	Recursos web	
Aulas para impartir las clases, preparadas con cañón de proyección y ordenador, y pizarra	Equipamiento	
Material, elaborado por los profesores de la asignatura, para la realización de las prácticas de laboratorio (Moodle)	Otros	El material está constituido por los guiones y los vídeos de las prácticas que van a realizar los alumnos en el laboratorio de Química.

Biblioteca con libros y material audiovisual sobre Química	Equipamiento	
Laboratorio con 22 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio.	Equipamiento	
Laboratorio virtual de experimentación Química	Recursos web	Laboratorio virtual donde los alumnos pueden acceder a recursos audiovisuales y juegos relacionados con la asignatura. http://serviciosgate.upm.es/laboratoriosvirtuales/

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Al tratarse del curso 2019/20, en el que NO se admiten alumnos nuevos, las clases se realizarán con la metodología de clase invertida (flipped classroom) aprovechando las horas presenciales a la resolución de dudas, aclaración de conceptos y resolución de problemas. En estas clases se valorará la participación, tanto individual como en grupo, según la actividad propuesta.