

Facultad de Farmacia

Grado en Farmacia

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Tecnología Farmacéutica II
(2018 - 2019)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Tecnología Farmacéutica II	Código: 249294101
- Centro: Facultad de Farmacia - Lugar de impartición: Facultad de Ciencias de la Salud - Titulación: Grado en Farmacia - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-01) - Rama de conocimiento: Ciencias de la Salud - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área/s de conocimiento: Farmacia y Tecnología Farmacéutica - Curso: 4 - Carácter: Obligatoria - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Español	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MATIAS ANTONIO LLABRES MARTINEZ	
- Grupo: 1 (antiguo A) - Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área de conocimiento: Farmacia y Tecnología Farmacéutica	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
Horario:	Lugar:
L X V 11:30 - 13:30	Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera. Puerta A. Sección de Farmacia
Tutorías Segundo cuatrimestre:	

Horario:

L X V 11:30 - 13:30

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: mllabres@ull.es
- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

Profesor/a: ALEXIS MANUEL OLIVA MARTIN

- Grupo: **1 (antiguo A)**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

L M 10:00 a 13:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

L M 10:00 a 13:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: amoliva@ull.es
- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Profesor/a: OBDULIA PILAR MUNGUIA LOPEZ

- Grupo: **Prácticas de Laboratorio**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

L X 9:00 - 12:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

L X 9:00 - 12:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **omunguia@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: MARIA ISABEL SORIANO TORRES

- Grupo: **Prácticas de Laboratorio**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

L M X 9:00 - 12:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

L M X 9:00 - 12:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **msoriano@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: MARÍA MAGDALENA ECHEZARRETA LÓPEZ

- Grupo:
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Martes y miércoles de 10:00 a 13:00

Lugar:

Despacho, Laboratorio de Farmacia Galénica, 1ª planta
Sección de Farmacia.

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Martes y miércoles de 10:00 a 13:00

Lugar:

Despacho, Laboratorio de Farmacia Galénica, 1ª planta
Sección de Farmacia.

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **mechezar@ull.es / mechezar@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: EDGAR PEREZ HERRERO

- Grupo: **1 (antiguo A)**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

L X V 9:00 - 12:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

L X V 9:00 - 12:00

Lugar:

Laboratorio de Tecnología Farmacéutica. Planta Primera.
Puerta A. Sección de Farmacia

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **eperezhe@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Farmacia y Tecnología**
Perfil profesional: **Farmacia**

5. Competencias

Competencias específicas

ce33 - Conocer las operaciones básicas y procesos tecnológicos relacionados con la elaboración y control de medicamentos.

Orden CIN/2137/2008

cg1 - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

TEMARIO
PARTE I: SISTEMAS DISPERSOS

1 SISTEMAS DISPERSOS

Sistemas dispersos y formas farmacéuticas. Clasificación de los sistemas dispersos. Disoluciones. Dispersiones coloidales. Suspensiones. Emulsiones. Estabilidad física de los sistemas dispersos.
(2 horas)

2. DISOLUCIONES

Co-disolventes. Solubilización por dispersión micelar y formación de liposomas. Solubilización por complejación. Ciclodextrinas. Disolventes hidro-inmiscibles.
(2 horas)

3 TENSIÓN SUPERFICIAL Y TENSIOACTIVOS

Tensión superficial. Tensión superficial de los sólidos y ángulo de contacto. Tensioactivos: definición y propiedades. Tensioactivos de uso habitual: clasificación. HLB y aplicaciones de los tensioactivos.
(2 horas)

4 ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS

Teoría DLVO. Energía libre Lifshitz - van der Waals. Energía libre electrostática. Potencial electrocinético. Factor de estabilidad. Envejecimiento de Ostwald
(2 horas)

5 REOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DISPERSOS

Flujo y deformación. Viscosidad. Fluidos no newtonianos. Viscosidad dinámica y viscosidad aparente. Fenómenos dependientes del tiempo: tixotropía, reopexia y reomalaxia. Fluidos viscoelásticos. Reología de los sistemas dispersos
(2 horas; 1 seminario)

PARTE II: OPERACIONES BÁSICAS

6. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS

Definición de operación básica. Clasificación de las operaciones básicas utilizadas en la manufactura de medicamentos. Niveles de análisis: macroscópico, microscópico y molecular. Criticidad de las operaciones básicas.

7 BALANCE DE MASA

Sistemas y procesos: clasificaciones. Balances de materia. Balance diferencial y balance integral. Sistemas en estado estacionario. Tiempo medio de residencia. Aplicaciones.
(2 horas)

8 BALANCE DE ENERGÍA

Formas de la energía. Trabajo mecánico. Calor. Funciones de estado. Entalpía de procesos no reactivos. Entalpía del aire húmedo. Tablas de vapor de agua. Balances de materia y energía. Aplicaciones.
(2 horas; 1 seminario)

9 INTRODUCCIÓN A LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Definición y clasificación de los fenómenos de transporte. Transporte difusivo y transporte convectivo. Regímenes de circulación de un fluido: número de Reynolds. Teoría de la capa límite
(2 horas)

10 TRANSPORTE DE CALOR

Difusión de calor: paredes compuestas. Resistencia de contacto. Transporte de calor en la interfaz sólido - líquido. Número de Nusselt. Coeficiente integral de transmisión del calor. Transporte de calor por radiación. Aplicaciones.

(2 horas)

11 TRANSPORTE DE MASA

Difusión. Transporte de masa en la interfaz sólido - líquido. Número de Sherwood. Transporte del vapor de agua en la liofilización.

(2 horas)

12 MECÁNICA DE FLUIDOS

Aplicación del balance de energía a la circulación de un fluido: ecuación de Bernoulli. Emulsificación y nebulización: número de Weber.

12 SEPARACIÓN MEDIANTE MEMBRANAS

Clasificación y fuerzas conductoras. Ley de Darcy. Presión osmótica. Polarización por concentración. Filtración clarificante. Ecuaciones de Herman - Bredée. Equipos.

(2 horas)

13 ESTERILIZACIÓN

Clasificación procedimientos. Esterilización térmica. Parametrización. Balance de calor y tiempo de esterilización

(2 hora)

14 OPERACIONES MECÁNICAS

Clasificación. Mezclado de sólidos pulverulentos. Mecanismos de mezclado: mezclado difusivo y mezclado convectivo. Caracterización de la mezcla: varianzas de una mezcla perfecta y de una mezcla segregada. Validación del proceso e índices de capacidad de procesos. Tiempo de mezclado.

(2 horas)

SEMINARIOS

1 Reología.

2 Balances de materia y energía

3 Fenómenos de transporte

SEMINARIO DE INFORMÁTICA

El objetivo del seminario de informática es capacitar al alumno para escribir e interpretar el código R para:

a) Definir una magnitud escalar, un vector y una tabla de datos. Funciones `c()` y `data.frame()`

b) Escribir una expresión matemática

c) Transformar variables en tablas de datos. Función `within()`

c) Estimar los estadísticos básicos. Funciones `mean()`, `var()`, `sd()`, `length()`.

d) Estimar la ordenada en el origen y la pendiente. Función `lm()`.

PRÁCTICAS

1 SUSPENSIONES

1.1 Evaluación de agentes humectantes, floculantes y viscosizantes.

2.2 Formulación de una suspensión de tetraciclina clorhidato

2 EMULSIONES

2.1 Formulación de una emulsión O/W

3 GELES

3.1 Formulación de un gel de metronidazol

3.2 Formulación de un hidroalcohólico de carbomer

3.3 formulación de un gel de hidroxipropil goma guar

4 MEZCLADO DE SÓLIDOS GRANULARES

4.1 Evaluación de la homogeneidad de una mezcla de sólidos granulares

Actividades a desarrollar en otro idioma

Análisis de un artículo científico (seminarios).

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La METODOLOGÍA DOCENTE, EL SISTEMA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN (sección 9) y el RESULTADO DE APRENDIZAJE (Sección 10) se basan en la taxonomía de Bloom (para más detalles consultar GUÍA DE APOYO PARA LA REDACCIÓN, PUESTA EN PRÁCTICA Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE. ANECA, versión 1). Para enunciar los resultados de aprendizaje se ha utilizado la clasificación del plano cognitivo de la taxonomía de Bloom (CONOCER, COMPRENDER, ANALIZAR, SINTETIZAR Y EVALUAR).

METODOLOGÍA

Lecciones magistrales. Orientadas a facilitar la comprensión por los alumnos de los fundamentos teóricos de la asignatura. Los alumnos disponen de un manual de la asignatura que facilita el seguimiento de la exposición.

Seminarios, orientados al desarrollo de la capacidad de análisis del alumno.

Seminarios de informática, orientados al desarrollo de la capacidad del alumno para organizar y tabular datos experimentales, desarrollar algoritmos para la resolución de problemas y el análisis estadístico de los datos experimentales.

VOLUMEN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE (en horas)

Estudio autónomo: 60

Preparación de problemas: 20

Estudio autónomo (laboratorio): 10

Total: 90 horas

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[cg1], [ce33]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	18,00	15,00	33,0	[cg1], [ce33]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6,00	15,00	21,0	[cg1], [ce33]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	60,00	60,0	[cg1], [ce33]
Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[cg1], [ce33]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[cg1], [ce33]
Total horas	60.0	90.0	150.0	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Apuntes de Tecnología Farmacéutica. Partes I y II. Disponible en el aula virtual de la asignatura.
Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. P. M. doran. Editorial Acrbia1995
Tratado de Tecnología Farmacéutica, volumen II. R. Martínez Pacheco editor. Editorial Síntesis 2016
Pharmaceutical Process Engineering. S. J. Hickey y D. Ganderton. Marcel Dekker, 2001

Bibliografía Complementaria

Predictive Modelling of Pharmaceutical Units Operations. P. Pandey y R. Bharadwa editores. Elsevier, 2016

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Por norma general, la evaluación será continua realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del cuatrimestre o del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC nº 11, 19 de enero de 2016). Para superar la asignatura será imprescindible realizar las prácticas que, a todos los efectos, son de carácter obligatorio, y

presentarse al examen.

Modalidad de EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación final es igual a la suma de las calificaciones obtenidas en la evaluación de diferentes pruebas a lo largo del curso (máximo 4 puntos) y la calificación del examen final (máximo 6 puntos). Para acceder a la evaluación continua es necesario haber obtenido en el examen final el 35% de los 6 puntos (2,1 puntos).

El objetivo de la evaluación continua es guiar al alumno en la adquisición de conocimientos a nivel de CONOCER, COMPRENDER y APLICAR (pruebas tipo test, preguntas cortas y prácticas de laboratorio), para posteriormente abordar con éxito las pruebas relacionadas con los niveles ANALIZAR Y SINTETIZAR (portafolio, evaluación de datos del laboratorio y examen final).

Las pruebas que son objeto de evaluación durante el curso son las siguientes: (entre paréntesis la calificación máxima de cada prueba): prácticas de laboratorio (1,5 puntos); primera prueba tipo test (0,75 puntos); segunda prueba tipo test (0,75 puntos); tercera prueba relacionada con el contenido del portafolio (1,0 puntos). Las pruebas tipo test así como el test sobre el seminario de informática se realizarán on-line a través del aula virtual de la asignatura. Las fechas se anunciarán junto con en el horario de clases.

Prácticas de la asignatura

Para aprobar la asignatura es imprescindible haber realizado las prácticas en el curso actual, cumplimentar el protocolo de prácticas y presentarse al examen de evaluación de prácticas. Si el alumno lo solicita, podrá conservar la calificación obtenida en el curso 2017-18 (ver más abajo Calificaciones de la evaluación continua del curso anterior).

Puntuación de las pruebas tipo test

Cada prueba tipo test consta de 40 a 60 preguntas; para cada pregunta se proponen 5 respuestas de las cuales sólo una es correcta. Las respuestas correctas puntúan 1 punto; Las respuestas incorrectas y en blanco puntúan - 0.20 puntos.

Portafolio de ejercicios

Resolución numérica de problemas relacionados con el análisis y simulación de procesos utilizando la aplicación informática R (www.r-project.org). Los soluciones propuestas por los alumnos se enviarán al profesor a través del aula virtual de la asignatura como un fichero tipo R.

La puntuación del portafolio la suma del documento presentado (puntuación máxima 0,5) y de un test sobre los problemas del portafolio (puntuación máxima 0,5). Este test se evaluará con el criterio descrito en el apartado anterior.

Examen final

Consta de 2 partes: resolución de problemas (3,0 puntos) y preguntas teóricas (3,0 puntos). Cada una de las partes tendrá una duración de noventa minutos. Sólo se valorarán los problemas que estén redactados correctamente, explicando los fundamentos, las etapas seguidas en la resolución del problema, así como los resultados y las unidades en que se expresan.

Calificaciones de la evaluación continua del curso anterior

Los alumnos que lo deseen podrán conservar las calificaciones obtenidas en el curso 2016 - 17.

Modalidad de EVALUACIÓN ALTERNATIVA

Para optar a la evaluación alternativa, el alumno deberá solicitarlo por escrito al profesor coordinador de la asignatura con 10 días hábiles de antelación. A partir de la fecha de la solicitud quedarán anuladas definitivamente todas las calificaciones de la modalidad de evaluación continua que hubiera realizado. La evaluación alternativa consta de las pruebas siguientes:

1. Una prueba tipo test para evaluar los niveles del plano cognitivo CONOCER, COMPRENDER Y APLICAR. Constará de 60 preguntas sobre el temario de la asignatura y las prácticas de laboratorio. La valoración de esta prueba seguirá el mismo

criterio descrito en el apartado \"puntuación de las pruebas tipo test\". Puntuación máxima de la prueba sobre la calificación final (10 puntos): 1.5 puntos.

2. Una prueba en la que el alumno tendrá que resolver 2 problemas utilizando la aplicación R, orientada a evaluar la capacidad del alumno de ANALIZAR Y SINTETIZAR. La duración de la prueba será de 60 minutos. Puntuación máxima de la prueba sobre la calificación final (10 puntos): 1 punto.

3. Un examen escrito que constará de dos partes, problemas y desarrollo teórico, orientada a evaluar la capacidad del alumno de ANALIZAR Y SINTETIZAR.

Cada una de las partes tendrá una duración de 60 minutos. Puntuación máxima de la prueba sobre la calificación final (10 puntos): 6 puntos, de los cuales tres corresponde a los problemas y tres a las preguntas de desarrollo teórico. Para la calificación de los problemas es IMPRESCINDIBLE que estén redactados correctamente los fundamentos y las etapas seguidas en la resolución.

Examen de prácticas de laboratorio (puntuación máxima 1,5 puntos):

El alumno desarrollará un ejercicio de laboratorio de los que figuran en el manual de prácticas de la asignatura, y redactará un informe sobre los fundamentos del ejercicio y la interpretación de los resultados. La duración del ejercicio será de 3 horas. El alumno expondrá ante el profesor coordinador de la asignatura y el profesor coordinador de prácticas la memoria redactada, para lo cual dispondrá de 10 minutos. El profesor coordinador de la asignatura y el profesor coordinador de prácticas dispondrán a continuación de 15 minutos para preguntar al alumno sobre la memoria presentada.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[cg1], [ce33]	Ver apartado Descripción.	15 %
Pruebas de desarrollo	[cg1], [ce33]	Ver apartado Descripción.	60 %
Informes memorias de prácticas	[cg1], [ce33]	Ver apartado Descripción.	15 %
Portafolios	[cg1], [ce33]		10 %

10. Resultados de Aprendizaje

Para el enunciado de los resultados de aprendizaje se ha utilizado la taxonomía de Bloom (para más detalles consultar GUÍA DE APOYO PARA LA REDACCIÓN, PUESTA EN PRÁCTICA Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE. ANECA, versión 1).

1. Conocer las formas farmacéuticas basadas en los sistemas dispersos.
2. Analizar la formulación y estabilidad de las suspensiones y emulsiones farmacéuticas utilizando los siguientes fundamentos teóricos: viscosidad de los sistemas dispersos, tensión superficial y teoría DLVO.
3. Conocer las operaciones básicas de uso habitual en la manufactura de medicamentos.
4. Analizar los siguientes fundamentos teóricos de las operaciones básicas: balance de materia, balance de energía y fenómenos de transporte.
5. Aplicar los fundamentos teóricos enunciados en el punto 4 en el análisis de las siguientes operaciones básicas: secado,

lío-filización, esterilización térmica y filtración.

6. Conocer y comprender las operaciones mecánicas utilizadas habitualmente en tecnología Farmacéutica.

7. Analizar el proceso de mezclado de sólidos pulverulentos

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 1-0-0-0-0	1.00	6.00	7.00
Semana 2:	2	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-2-0	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	3	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00
Semana 4:	4	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00
Semana 5:	5	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00
Semana 6:	6	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-9	11.00	6.00	17.00
Semana 7:	7	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-1-0-0-9	12.00	6.00	18.00
Semana 8:	8	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00
Semana 9:	9	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 3-0-0-0-0	3.00	6.00	9.00
Semana 10:	10	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-1-0-0-0	3.00	6.00	9.00
Semana 11:	11	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00

Semana 12:	12	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00
Semana 13:	13	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-1-0-0-0	3.00	6.00	9.00
Semana 14:	14	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-0-0-0	2.00	6.00	8.00
Semana 15:	15	Teoría-seminarios-tutorías-informática-prácticas: 2-0-1-0-0	3.00	6.00	9.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	6.00	0.00	6.00
Total			60.00	90.00	150.00