



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

1. ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

1.1. Nombre/ **Course Title**

APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA

1.2. Código / **Course Code**

31344

1.3. Tipo / **Type of course**

Optativa

1.4. Nivel / **Level of course**

Máster

1.5. Curso / **Year of course**

Primero

1.6. Semestre / **Semester**

Segundo semestre

1.7. Número de créditos / **Number of Credits Allocated**

12 créditos ECTS / 12 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Los exigidos para la realización del máster

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria / Attendance is mandatory



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

1.10. Datos del profesor/a / profesores / Faculty data

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Dra. M. Araceli Calvo Pascual
Departamento de/ Department of: Didácticas Específicas
Facultad/ Faculty: Formación de Profesorado y Educación
Despacho-Módulo / Office- Module: II-306
Teléfono/ Phone: +34 91 497 2122
Correo electrónico / Email: araceli.calvo@uam.es
Horario de atención al alumnado/ Office hours: Se informará a los alumnos el primer día de clase y se indicará en la puerta del despacho

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Dr. David Méndez Coca
Departamento de/ Department of: Didácticas Específicas
Facultad/ Faculty: Formación de Profesorado y Educación
Despacho-Módulo / Office- Module: II-202
Teléfono/ Phone: +34 91 497 7571
Correo electrónico / Email: david.mendez@uam.es
Horario de atención al alumnado/ Office hours: Se informará a los alumnos el primer día de clase y se indicará en la puerta del despacho

1.11. Objetivos del curso / Objective of the course

Los **objetivos** a lograr son:

1. Reconocer los elementos fundamentales de los currículos de Física y Química en los distintos niveles educativos de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
2. Identificar las características epistemológicas de las disciplinas científicas, en relación con el tipo de ciencia que subyace en los currículos de las materias.
3. Comprender y explicar los procesos de aprendizaje y enseñanza propios de la Física y la Química.
4. Utilizar el diseño y planificación de unidades didácticas como un medio eficaz para abordar la instrucción en el aula.
5. Utilizar una metodología adecuada para promover un aprendizaje significativo de los contenidos.
6. Proporcionar instrumentos de análisis para realizar una evaluación integradora.
7. Identificar las preconcepciones de los estudiantes como un medio necesario para promover un cambio conceptual.



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

8. Utilizar las nuevas tecnologías para realizar una enseñanza más atractiva y motivadora.
9. Conocer y reflexionar sobre las características propias del trabajo en el laboratorio.

Las competencias básicas y generales de la asignatura son:

1. CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
2. CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
3. CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
4. CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5. CB10 - 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.
6. GI1 - Conocer los contenidos curriculares de las materias, relacionadas con la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.
7. Glp1 - Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con los otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten, la autonomía, la confianza e iniciativa personales.
8. GS1 - Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes, así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
9. GS2 - Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en las materias propias de la especialización cursada.
10. GS3 - Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la aplicación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas, tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

11. GS6 - Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.

Las **competencias transversales** de la asignatura son:

1. T1 - Capacidad de análisis y síntesis
2. T2 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
3. T3 - Capacidad de reflexión en los ámbitos personal, profesional y social
4. T4 - Disposición para la organización y planificación
5. T5 - Capacidad de gestión, análisis y búsqueda de información de fuentes diversas
6. T6 - Capacidad para el autocontrol y la motivación
7. T7 - Capacidad para la comunicación y el trabajo en equipo

Las **competencias específicas** de la asignatura son:

1. E3 - Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares.
2. E4 - Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.
3. E5 - Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
4. E6 - Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo
5. E14 - Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las materias de la especialización y plantear alternativas y soluciones.
6. E15 - Desarrollar y aplicar metodologías didácticas grupales y personalizadas adaptadas a la diversidad de los estudiantes y a las exigencias de las materias
7. E18 - Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.
8. E19 - Integrar la formación en comunicación audiovisual, informática y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje
9. E20 - Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación, utilizando indicadores de calidad.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

Los contenidos a trabajar en la asignatura se dividen en los siguientes bloques:

1. **La Física y la Química en el Sistema Educativo Español**
Análisis de los diferentes currículos de Educación Secundaria con contenidos de Física y de Química
El enfoque de los currículos de Física y Química en la ESO y el Bachillerato
2. **Introducción a la unidad didáctica: instrumento para programar en el aula**
3. **Los objetivos y las competencias**
Los objetivos didácticos en Física y Química
Las competencias básicas en Física y Química



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

Elaboración de unidades didácticas: objetivos y competencias

4. Los contenidos en Física y Química

Criterios de selección, organización y secuenciación. Los mapas conceptuales
Los contenidos transversales en los currículos de Física y Química
Elaboración de unidades didácticas: los contenidos

5. Las condiciones iniciales del alumno y del profesor

La ciencia que transmiten los profesores
El pensamiento inicial de los alumnos, el cambio conceptual y actitudinal

6. ¿Cómo enseñar Física y Química?

Metodología y estrategias de aprendizaje
Los programas de actividades en Física y Química

7. La unidad didáctica: instrumento para programar en el aula

8. La evaluación

La evaluación y sus funciones: criterios de evaluación y calificación
La atención a la diversidad en las programaciones de aula

9. El trabajo experimental

El laboratorio escolar y su explotación didáctica.
La planificación de experiencias y pequeñas investigaciones

10. Recursos didácticos

Los materiales curriculares: selección, elaboración y ámbito de aplicación
Los recursos didácticos: audiovisuales e informáticos. Otros tipos de recursos.
Las actividades extraescolares

11. El Departamento didáctico de Física y Química.

Funciones y competencias

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

A) DOCUMENTOS BÁSICOS: Normativa curricular vigente de la etapa de referencia

B) BIBLIOGRAFÍA DE CARÁCTER GENERAL

- Benlloch, M. (1984). *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*. Madrid: Ed. Visor.



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

- Benlloch, M. (2002) *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Caamaño, A. (2011). *Didáctica de la física y la química*. Barcelona: Graó.
- Caamaño, A. (2011). *Física y Química. Complementos de formación disciplinar*. Barcelona: Graó.
- Caamaño, A. (2011). *Física y Química. Investigación, innovación y nuevas prácticas*. Barcelona: Graó.
- Driver, R.; Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ed. Morata.
- Duschl, R.A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Genovard, C y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la instrucción*. Madrid: Ed. Santillana.
- Gil, D. et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Ed. Horsori.
- Gimeno J. (1998). *El currículo: una reflexión sobre la práctica*. Ed. Anaya.
- Hierrezuelo, J. y Montero A. (1991). *La ciencia de los alumnos*. Málaga: Ed. Ezelvir.
- Kuhn, T.S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de cultura económica. México.
- Llorens, J.A. (1991). *Comenzando a aprender química: de las ideas alternativas a las actividades de aprendizaje*. Madrid: Visor Libros.
- Novak G. (1987). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Ed. Alianza.
- Osborne, R. Y Freyberg, P. (1991). *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de la ciencia de los alumnos*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Pozo, J. I. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid: Ed. Visor.
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo .A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ed. Morata.
- Reid, D.J. y Hodson, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Stenhouse, L (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Ed. Morata.

C) BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Chalmers, A. F. (1989). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.
- Chalmers, A. F. (1992). *La ciencia y cómo se elabora*. Madrid: Siglo XXI.
- Esteve, J. M. (1997). *La formación inicial de los profesores de secundaria*. Universidad de Málaga.
- Fernández Uría, E (1979). *Estructura y didáctica de las Ciencias*. Madrid: MEC.



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

- Gagné, R.M. (1987). *Las condiciones del aprendizaje*. Interamericana. México.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and Learning Science*. London: Open University Press.
- Joyce, B. y Weil M. (1985). *Métodos de enseñanza*. Madrid: Ed. Anaya.
- Pérez Tamayo, R. (1990). *¿Existe el método científico? Historia y realidad*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Pedrinaci, E., y otros (2010). *12 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Pinto Cañón, G.; Martín Sanchez, M. (2012). *Enseñanza y divulgación de la física y la química* (1ª ed.). Madrid: Ibergaceta Publicaciones, S.L.
- Sánchez Ron, J.M. (2008). *El poder de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

D) BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DE CADA TEMA: Se aportará en el desarrollo de las sesiones.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

La actividad docente se enmarca dentro de un enfoque constructivista, donde se da gran importancia a lo que los jóvenes graduados ya saben. Por ello, a la vez que se les proporciona una nueva información, se propicia su reflexión, como estrategia para promover un cambio conceptual. A lo largo del curso deberán dejar de pensar como alumnos/as y empezar a pensar y asumir roles de profesor/a. Gran parte de esta actividad se realizará a través del análisis de materiales que habitualmente se utilizan en las clases de ESO y Bachillerato.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje serán básicamente:

1. Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema con la participación de los alumnos, propiciando la reflexión y el debate.
2. Clases prácticas y seminarios: sesiones en las que los alumnos programarán actividades orientadas a la aplicación de los conocimientos a situaciones concretas. En estas sesiones se prepararán las actividades no presenciales.
3. Tutorías presenciales: Sesiones programadas de asesoramiento individual y/o en grupo para el seguimiento de las actividades propuestas.
4. Trabajos individuales
5. Preparación de la evaluación final



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

3. Tiempo de trabajo del estudiante/ **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas y prácticas, exposiciones de trabajos individuales y/o en grupo, defensa de trabajos finales	72h (69%)	35%
	Tutorías presenciales y seminarios	33h (31%)	
No presencial	Revisión y análisis de los contenidos trabajados y de la documentación aportada	100 h (51%)	65%
	Realización de las actividades prácticas solicitadas semanalmente y de los trabajos finales	95h (49%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 12 ECTS		300	

4. Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / **Assesment Methods and Percentage in the Final Marks**

A partir de los requisitos mínimos de asistencia, la evaluación se realizará de la siguiente forma:

- La participación activa en las actividades formativas presenciales: 10% de la calificación global.
- La entrega y/o exposición de los trabajos individuales y/o en grupo solicitados a lo largo del desarrollo de la asignatura: 40% de la calificación global.
- La entrega y defensa de los trabajos finales: 50% de la calificación global.

Para presentarse, si procede, a la prueba extraordinaria, deberán entregarse previamente los trabajos prácticos obligatorios. La prueba consistirá en la presentación y defensa de los trabajos finales.



Asignatura: Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química
Código: 31344
Centro: Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Titulación: Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria y Bachillerato
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 12
Curso académico: 2017/18

5. Cronograma de Actividades (opcional) / Activities Cronogram

Semana	Contenidos	Horas presenciales	Horas no presenciales
		(Sesiones aula)	
1	Presentación de la asignatura Explicación trabajos finales La Física y Química en el Sistema Educativo Español	6	9
2	La Física y Química en el Sistema Educativo Español Introducción a la Unidad Didáctica	6	18
3	Los objetivos y las competencias Los contenidos en Física y Química	6	18
4	Las condiciones iniciales del alumno y del profesor ¿Cómo enseñar Física y Química?	6	18
5	¿Cómo enseñar Física y Química? El trabajo experimental	6	18
6	El trabajo experimental La evaluación	6	18
7	La evaluación La unidad didáctica	6	18
8	La unidad didáctica Recursos didácticos	6	18
9	La unidad didáctica Recursos didácticos	6	18
10	Recursos didácticos El Departamento didáctico de Física y Química	6	18
11	Exposición trabajos finales	6	12
12	Exposición trabajos finales	6	12
		(Tutorías/seminarios)	
2-4		6	
5-10		24	
11-12		3	
TOTAL		105	195