

Aprobado por la Universidad el Plan de Estudios de Licenciado en Química, que se impartirá en la Facultad de Ciencias, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 436/1992, de 30 de abril, por el que se establece el título oficial de Licenciado en Química y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél («Boletín Oficial del Estado» número 111, de 8 de mayo); en los artículos 28 y 29 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria («Boletín Oficial del Estado» número 209, de 1 de septiembre); artículos 225 y concordantes de los Estatutos de dicha Universidad, publicados por Decreto 162/1985, de 17 de julio («Boletín Oficial del Estado» número 55, de 5 de marzo de 1986), y en cumplimiento de lo señalado en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, sobre directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional («Boletín Oficial del Estado» número 298, de 14 de diciembre), y en el Real Decreto 1267/1994, de 10 de junio, por el que se modifica el anterior («Boletín Oficial del Estado» número 139, del 11).

Este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación del acuerdo del Consejo de Universidades de fecha 18 de septiembre de 1997, que a continuación se transcribe, por el que se homologa el referido plan de estudios, según figura en el anexo:

Expediente: 5/97.

Plan de estudios: Licenciado en Química.

Centro: Facultad de Ciencias.

Universidad: Granada.

Este Consejo de Universidades, por acuerdo de su Comisión Académica de fecha 18 de septiembre de 1997, ha resuelto homologar el plan de estudios de referencia, que quedará estructurado como figura en el anexo.

Lo que le comunico para su conocimiento y a efectos de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» (artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, «Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

Granada, 24 de octubre de 1997.—El Rector, Lorenzo Morillas Cuevas.

ANEXO 2-A Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

GRANADA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

LICENCIADO EN QUÍMICA

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1		ENLACE QUÍMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA	Enlace Químico y Estructura de la Materia	3,5 3T+0,5A	3	0,5	Constitución de la materia. Enlaces y estado de agregación.	Química Física. Química Inorgánica. Química Orgánica.
1		MATEMÁTICAS	Matemáticas	12 10T+2A	9	3	Espacios Vectoriales. Transformaciones lineales. Teoría de matrices. Ecuaciones diferenciales. Cálculos diferencial e integral aplicados. Funciones de varias variables. Diferenciación parcial e integración múltiple. Introducción a la teoría y aplicaciones de la Estadística. Introducción al cálculo numérico y a la programación. Análisis estadístico y simulación de modelos mediante ordenadores.	Análisis Matemático. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Estadística e Investigación Operativa. Geometría y Topología. Matemática Aplicada.
1		FÍSICA	Física	13 12T+1A	10	3	Principios de Mecánica Clásica y Cuántica. Principios de Termodinámica. Concepto de campo y su aplicación a los gravitatorios y eléctricos. Principios de Electromagnetismo y Ondas. Principios de Electrónica. Principios de Óptica.	Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física de la Materia Condensada. Física Teórica. Óptica.

1.MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1		QUIMICA ORGANICA	Química Orgánica I	9 8T+1A	7	2	Estudio de los compuestos de carbono. Estructura y reactividad de los compuestos orgánicos.	Química Orgánica.
1		QUIMICA ANALITICA	Química Analítica	9 8T+1A	7	2	Disoluciones iónicas. Reacciones ácido-base. Reacciones de formación de complejos. Reacciones de precipitación. Reacciones Redox. Operaciones básicas del método analítico. Análisis cuantitativo gravimétrico y volumétrico.	Química Analítica.
1		EXPERIMENTACION EN SINTESIS QUIMICA		15	-	15	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en síntesis orgánica e inorgánica.	Química Inorgánica. Química Orgánica.
			Experimentación en Síntesis Orgánica	7,5	-	7,5	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en síntesis orgánica.	.
			Experimentación en Síntesis Inorgánica	7,5	-	7,5	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en síntesis inorgánica.	.
1		QUIMICA FISICA	Química Física	9 8T+1A	7	2	Química cuántica. Termodinámica química. Electroquímica. Cinética y Mecanismos de las reacciones Químicas.	Química Física.
1		QUIMICA INORGANICA	Química Inorgánica	9 8T+1A	7	2	Estudio sistemático de los elementos y de sus compuestos.	Química Inorgánica.
1		INGENIERIA QUIMICA	Ingeniería Química	8 7T+1A	6	2	Balances de materia y energía. Fundamentos de las operaciones de separación. Principios de reactores químicos. Ejemplos significativos de procesos de la industria química.	Ingeniería Química.
1		BIOQUIMICA	Bioquímica	7	5	2	Introducción a la Bioquímica. Proteínas y ácidos nucleicos. Enzimología. Bioenergética. Metabolismo.	Bioquímica y Biología Molecular.
1		INTRODUCCION A LA EXPERIMENTACION QUIMICA Y A LAS TECNICAS INSTRUMENTALES		15	-	15	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico-química de compuestos. Fundamento y aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en Química. Introducción a las técnicas cromatográficas.	Química Analítica. Química Física. Química Inorgánica. Química Orgánica.
			Introducción a la Experimentación Química Física	7,5	-	7,5	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en la caracterización físico-química de compuestos. Fundamento de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en Química.	.

I. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
			Introducción a la Experimentación Química Analítica	7,5	-	7,5	Laboratorio integrado de Química, con especial énfasis en los métodos analíticos de compuestos. Aplicaciones de las principales técnicas instrumentales, eléctricas y ópticas utilizadas en Química. Introducción a las técnicas cromatográficas.	"
2		QUIMICA ANALITICA AVANZADA	Química Analítica Avanzada	8 7T+1A	6	2	Análisis de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría.	Química Analítica.
2		QUIMICA FISICA AVANZADA	Química Física Avanzada	8 7T+1A	6	2	Química Cuántica y su aplicación a la espectroscopia. Fenómenos de transporte y de superficie. Catálisis. Macro-moléculas en disolución.	Química Física.
2		QUIMICA INORGANICA AVANZADA	Química Inorgánica Avanzada	8 7T+1A	6	2	Sólidos inorgánicos. Compuestos de coordinación.	Química Inorgánica.
2		QUIMICA ORGANICA AVANZADA	Química Orgánica Avanzada	8 7T+1A	6	2	Métodos de síntesis. Mecanismos de reacción. Productos naturales.	Química Orgánica.
2		EXPERIMENTACION QUIMICA		20	-	20	Laboratorio integrado para la resolución de problemas analíticos y sintéticos concretos. Aplicación al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.	Bioquímica y Biología Molecular. Edafología y Química Agrícola. Ingeniería Química. Nutrición y Bromatología. Química Analítica. Química Física. Química Inorgánica. Química Orgánica. Toxicología.
			Experimentación en Química Analítica I	5,5	-	5,5	Laboratorio integrado para la resolución de problemas analíticos básicos concretos. Aplicación al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.	"
			Experimentación en Química Analítica II	5,5	-	5,5	Laboratorio integrado para la resolución de problemas analíticos avanzados concretos. Aplicación al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.	"
			Experimentación en Química Inorgánica	4,5	-	4,5	Laboratorio integrado para la resolución de problemas sintéticos concretos en Química Inorgánica. Aplicación al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.	"

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2		CIENCIAS DE LOS MATERIALES	Experimentación en Química Orgánica	4,5	-	4,5	Laboratorio integrado para la resolución de problemas sintéticos concretos en Química Orgánica. Aplicación al estudio de problemas clínicos, agroalimentarios, toxicológicos, ambientales e industriales.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Cristalografía y Mineralogía. Edafología y Química Agrícola. Electrónica. Física Aplicada. Física de la Materia Condensada. Ingeniería Química. Química Inorgánica. Química Orgánica.
			Ciencias de los Materiales	6	5	1	Materiales metálicos, electrónicos, magnéticos, ópticos y polímeros. Materiales cerámicos. Materiales compuestos.	
2		DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL	Determinación Estructural	6	4	2	Aplicación de las técnicas espectroscópicas a la determinación de estructuras de los compuestos químicos.	Química Analítica. Química Física. Química Inorgánica. Química Orgánica.

ANEXO 2-B Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

GRANADA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

LICENCIADO EN QUÍMICA

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD

Ciclo	Curso	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1		Cristalografía	4,5	3	1,5	Cristalografía geométrica. Cristal Real. Cristalografía Óptica. Cristalografía de Rayos X.	Cristalografía y Mineralogía.
1		Introducción a la Estereoquímica Inorgánica	6	4,5	1,5	Aplicaciones de los conceptos de grupo y aplicaciones de simetría al estudio del enlace, estereoquímica y propiedades relacionadas de las moléculas inorgánicas.	Química Inorgánica.

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD							
Ciclo	Curso	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1		Química Orgánica II	6	4,5	1,5	Estudio de los compuestos orgánicos polifuncionales. Propiedades, síntesis y reactividad.	Química Orgánica.
1		Química Analítica Instrumental	6	4,5	1,5	Metodología analítica. Métodos instrumentales de análisis: clasificación de las técnicas instrumentales. Introducción a los métodos ópticos y electroquímicos.	Química Analítica.
1		Química Física II	6	4,5	1,5	Sistemas y procesos termodinámicos. Termodinámica aplicada al estudio de los procesos químicos.	Química Física.
2		Espectroscopia y Estructura Molecular	6	4,5	1,5	Fundamentos de espectroscopia molecular. Interacción radiación-materia y su aplicación al estudio de sistemas moleculares.	Química Física.

Anexo 2-C. Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

GRANADA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

LICENCIADO EN QUIMICA

MATERIAS OPTATIVAS					
Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Química de los Heterociclos (1 ^{er} ciclo)	4,5	3	1,5	Estructura, síntesis y reactividad de los compuestos orgánicos heterocíclicos.	Química Orgánica.
Etereoquímica de los Compuestos Orgánicos (1 ^{er} ciclo)	4,5	3	1,5	Etereoisomería. Conformación y configuración de compuestos orgánicos. Quiralidad y proquiralidad. Conformación y reactividad. Inducción asimétrica. Proquiralidad y reacciones asimétricas. Pureza óptica y exceso enantiomérico. Tipos de reacciones asimétricas.	Química Orgánica.
Química Orgánica Teórica (2 ^o ciclo)	6	4,5	1,5	Cálculos moleculares en Química Orgánica. Determinación de los mecanismos de reacción. Estudio de las reacciones pericíclicas y fotoquímicas.	Química Orgánica.
Diseño y Estrategia en Síntesis Orgánica. Química Orgánica Fina (2 ^o ciclo)	6	4,5	1,5	Diseño de síntesis en compuestos orgánicos. Síntesis estereoselectivas. Estudio de síntesis de compuestos orgánicos de alto valor añadido.	Química Orgánica.

MATERIAS OPTATIVAS

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Química Orgánica de los Recursos Naturales Orgánicos (2º ciclo)	6	4	2	Fuentes de materias primas agrícolas y forestales. Carbón. Petróleo. Estudio de los metabolitos primarios y secundarios de interés industrial.. Aceites esenciales. Productos de perfumería.	Química Orgánica.
Química Orgánica Biológica (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Compuestos orgánicos en los seres vivos. Química orgánica de los sistemas enzimáticos. Quiralidad y acción enzimática. Diseño de síntesis de productos con actividad biológica.	Química Orgánica. Bioquímica y Biología Molecular.
Compuestos Orgánicos de Interés en la Industria Farmacéutica (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Introducción a la Química Médica. Medicamentos. Estudio de compuestos orgánicos bioactivos. Síntesis de principios activos utilizados en la industria farmacéutica.	Química Orgánica.
Química Cuántica (1º y 2º ciclo)	6	5	1	Mecánica Cuántica. Ecuación de Schrodinger, aplicaciones básicas. Métodos de variaciones y perturbaciones. Sistemas polielectrónicos. Aproximación de Born-Oppenheimer. Métodos ab-initio y aproximados: conjuntos de base. Aplicaciones.	Química Física.
Cinética Química y Mecanismos de Reacción (1º y 2º ciclo)	6	5	1	Estudio cinético de sistemas complejos, mecanismo de reacción. Modelos teóricos, dinámica de reacción. Factores que afectan a la reactividad, correlación estructura-actividad. Cinética de sistemas multicomponentes.	Química Física.
Química Biofísica (2º ciclo)	6	5	1	Conformación, estructura y estabilidad de macromoléculas biológicas. Interacción biomoleculares.	Química Física. Bioquímica y Biología Molecular.
Química Física de Superficies y Electroquímica (2º ciclo)	6	5	1	Interfases líquido-líquido y líquido-sólido. Interfases electrizadas. Coloides. Corrosión y pasivación de metales. Conversión electroquímica de la energía. Técnicas y métodos electroquímicos.	Química Física.
Termodinámica Estadística (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Principio y métodos de la mecánica estadística. Teoría de colectivos moleculares. Estadística de partículas independientes y dependientes.	Química Física. Física de la Materia Condensada. Física Aplicada.
Laboratorio de Química Física Avanzada (2º ciclo)	4,5	-	4,5	Técnicas avanzadas de laboratorio de Química Física. Estudio químico-físico de macromoléculas, fenómenos de superficie, espectroscopía, electroquímica.	Química Física.
Macromoléculas Sintéticas (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Conformaciones de cadenas poliméricas. Disoluciones de polímeros. El estado sólido.	Química Física. Química Orgánica.
Espectrometría Analítica (1º ciclo)	4,5	3,5	1	Técnicas espectroscópicas. Otras técnicas ópticas. Técnicas acopladas.	Química Analítica.
Electroanálisis (1º ciclo)	4,5	3,5	1	Técnicas electroquímicas de análisis. Cinética electroquímica. Curvas i-E. Voltamperometría. Potenciometría. Culombimetría. Electrodeposición redisolución. Conductimetría.	Química Analítica.

MATERIAS OPTATIVAS					
Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Análisis de Superficies (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Microscopía óptica. Microscopía electrónica y espectroscopía de electrones. Electroscopía de electrón para el análisis químico (ESCA). Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X (XPS). Espectroscopía de electrón AUGER (AES). Microsondas y microscopía de barrido de electrones. Técnicas que emplean láseres. Espectrometría de masas de iones secundarios (SIMS).	Química Analítica.
Métodos Automáticos de Análisis (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Fundamentos de automatización en el laboratorio. Automatización de muestras y muestreo. Tipos de analizadores. Robots. Automatización de instrumentación analítica: Técnicas espectrométricas, electroanalíticas y cromatográficas. Valoradores automáticos. Aplicaciones analíticas.	Química Analítica.
Análisis Químico de Bienes Culturales (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Materiales para expresión artística y procesos de restauración. Composición química. Estudio técnico de una obra de arte. Análisis químico de muestras artísticas.	Química Analítica.
Análisis por Cromatografía y Técnicas Afines (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Cromatografía de gases. Cromatografía de líquidos. Cromatografía de fluidos supercríticos. Electroforesis.	Química Analítica.
Técnicas Quimiométricas y Control de Calidad en Química Analítica (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Adquisición y procesado de señales analíticas. Metodología y calidad en el muestreo. Optimización de métodos analíticos. Métodos de calibración. Validación de métodos. Control de calidad intra e interlaboratorios.	Química Analítica.
Química Analítica Clínica (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Toma de muestras y tratamiento específicos. Reacciones químicas de los procesos clínicos. Estimaciones semicuantitativas. Principales técnicas de análisis. Automatización de procesos.	Química Analítica.
Radioquímica (1º ciclo)	4,5	3,5	1	Principios y métodos de utilización de las sustancias radioactivas. Normas de radioprotección.	Química Inorgánica.
Complemento de Química Inorgánica (1º ciclo)	4,5	3,5	1	Estudio de algunos tipos de compuestos inorgánicos de estructura compleja. Compuestos de boro. Anillos inorgánicos. Iso y hetero polianiones. Silicatos. Polímeros inorgánicos. Cluster metálicos.	Química Inorgánica.
Química Organometálica (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Naturaleza de los compuestos organometálicos: Clasificación y métodos de estudio. Compuestos con enlace metal carbono de tipo σ , $\sigma-\pi$ y π cíclicos. Síntesis, estructura molecular, reactividad química y aplicaciones.	Química Inorgánica.
Química del Estado Sólido (2º ciclo)	4,5	4,5	-	Síntesis y caracterización de sólidos. Aspectos termodinámicos y cinéticos de las reacciones en sistemas sólidos. Procesos de difusión en sólidos. Diagramas y transformaciones de fase. Química de la superficie de sólidos.	Química Inorgánica.
Química de la Coordinación (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Niveles de energía de los compuestos de coordinación. Propiedades espectrales y magnéticas.	Química Inorgánica.
Extracción, Estructura y Propiedades de los Metales Aleaciones (2º ciclo)	4,5	4,5	-	Fundamentos termodinámicos de la extracción de los metales. Tipos de estructuras metálicas. Diagramas de fase. Aleaciones.	Química Inorgánica.

MATERIAS OPTATIVAS					
Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Nuevos Materiales Carbonosos (2º ciclo)	4,5	3,5	1	Síntesis, estructura, propiedades y aplicaciones de carbonos isotrópicos y anisotrópicos. Fibras de carbón. Materiales compuestos basados en el carbón. Fullerenos.	Química Inorgánica.
Mineralogía (1º ciclo)	4,5	3	1,5	Mineralogía determinativa. Mineralogénesis. Mineralogía descriptiva. Mineralogía aplicada.	Cristalografía y Mineralogía.
Métodos Numéricos (1º ciclo)	6	4	2	Ecuaciones diferenciales en la química: Modelos. Métodos numéricos de resolución aproximada de ecuaciones diferenciales. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Técnicas de ajuste de datos experimentales: Interpolación y aproximación por mínimos cuadrados. Utilización de Software matemático.	Matemática Aplicada.
Introducción al uso de los Computadores (1º ciclo)	6	2,5	3,5	Conceptos básicos. Descripción de las unidades funcionales de un computador. Sistemas operativos. Software de aplicaciones. Ficheros y bases de datos. Acceso a bases de datos documentales.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Electrónica. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Fundamentos de Optica (1º ciclo)	4,5	3,5	1	Producción y medidas de la radiación. Refractometría, polarimetría e interferometría. Espectroscopía óptica, colorimetría. Láseres (fundamentos, tipos y aplicaciones).	Optica.
Ampliación de Mecánica (1º ciclo)	4,5	3	1,5	Elementos de mecánica analítica. Aspectos generales de la física de ondas. Mecánica de fluidos.	Física Aplicada.
Industrias Químicas (2º ciclo)	6	4,5	1,5	Servicios generales de las industrias químicas. Análisis y diseño de procesos de fabricación. Transformación y elaboración de materias primas.	Ingeniería Química.
Reactores Químicos (2º ciclo)	6	4	2	Reactores homogéneos. Grado de mezcla. Modelos cinéticos en sistemas heterogéneos. Reactores heterogéneos.	Ingeniería Química.
Fundamentos Empíricos del Conocimiento Científico (2º ciclo)	4,5	4,5	-	Estructura lógico-matemática del conocimiento empírico. Observación. Medición. Contrastación experimental.	Lógica y Filosofía de la Ciencia.
1º) Los estudiantes podrán incorporar a su expediente un máximo de 18 créditos con referencia a las Materias Optativas, entre las siguientes asignaturas contempladas en Planes de Estudios implantados en la Universidad de Granada:					
INGENIERO QUIMICO					
Métodos Estadísticos Aplicados a la Ingeniería	6	3	3	Modelos lineales y aleatorios. Procesos estocásticos. Series temporales.	Estadística e Investigación Operativa.
Diseño de Experimentos	6	3	3	Experimentos factoriales. Fracciones factoriales. Metodología de superficies de respuesta. Metodología de Taguchi.	Estadística e Investigación Operativa.
Investigación Operativa	4,5	1,5	3	Técnicas de optimización. Fiabilidad y mantenimiento. Gestión de inventarios. Organización y secuenciación de grandes proyectos.	Estadística e Investigación Operativa.

MATERIAS OPTATIVAS					
Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Biorreactores	7	5	2	Reactores enzimáticos. Fermentadores. Operación, diseño, optimización y control. Aplicaciones industriales.	Ingeniería Química.
Ingeniería del Medio Ambiente					
Termodinámica de Procesos Irreversibles	6	5	1	Desarrollo sistemático de la teoría de la TPI. Ecuación de balance para la entropía: producción de entropía. Relaciones de reciprocidad de Onsager. Estados estacionarios de no-equilibrio. Reacciones químicas acopladas. Termodifusión. Biscoelasticidad y termoelasticidad.	Física Aplicada.
<u>LICENCIATURA EN FISICAS</u>					
Mecánica y Ondas	10,5	7	3,5	Mecánica Newtoniana y relativista. Elementos de Mecánica Analítica. Mecánica de Fluidos. Aspectos generales de física de ondas. Ondas elásticas en fluidos y sólidos isotropos.	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Electromagnetismo. Electrónica. Física Aplicada. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Física de la Materia Condensada. Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. Física Teórica. Mecánica de Fluidos. Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Optica.
<u>LICENCIADO EN GEOLOGIA</u>					
Ampliación de Cristalografía	6	4	2	Métodos de análisis estructural. Cristalquímica. Modelización de estructuras. Crecimiento cristalino.	Cristalografía y Mineralogía.
<u>LICENCIADO EN BIOQUIMICA</u>					
Biosíntesis de Macromoléculas y Regulación del Metabolismo	12,5	9,5	3	Mecanismos de síntesis de ácidos nucleicos y proteínas y su regulación. Descripción de las vías metabólicas, su integración y regulación. Metabolismo intermediario de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.	Bioquímica y Biología Molecular.
Enzimología	5	3	2	Mecanismos de las reacciones enzimáticas. Cinética Enzimática. Activación e inhibición enzimática: efectos alostéricos y cooperativos. Métodos experimentales y tecnología de enzimas. Análisis enzimático.	Bioquímica y Biología Molecular.

MATERIAS OPTATIVAS					
Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Bioquímica y Microbiología Industriales	8	4	4	Procesos bioquímicos y microbiológicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan.	Bioquímica y Biología Molecular. Ingeniería Química. Microbiología. Nutrición y Bromatología. Tecnología de los Alimentos.
1º	<p>Los estudiantes podrán incorporar a su expediente académico hasta 9 créditos, con referencia a los créditos optativos, de idioma extranjero en nivel medio y avanzado que lleven a la comprensión de mensajes orales y a la interpretación y elaboración de documentos escritos en el correspondiente idioma. Dichos créditos podrán ser cursados desde las materias que, a dichos efectos, se impartan en los Planes de Estudios de las Filologías correspondientes, o de enseñanzas de idiomas de otros Centros de la Universidad de Granada. La Universidad de Granada facilitará la impartición real de las mismas. En cualquier caso dichos créditos, o parte de ellos, se podrán incorporar al expediente por un examen de suficiencia o por estancias académicas en centros universitarios extranjeros con los que la Universidad de Granada tenga establecidos convenios en materia de intercambios o reconocimiento de créditos. Todo ello al margen de la libre elección del estudiante.</p>				
2º)	<p>Los complementos de formación que contemplen las distintas Ordenes Ministeriales para el acceso desde el primer ciclo de este Título a segundos ciclos de otras titulaciones, serán considerados como materias optativas de este Plan de Estudios.</p>				

Anexo 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD : GRANADA

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

(1) LICENCIADO EN QUIMICA

2. ENSEÑANZAS DE

1º Y 2º

CICLO (2)

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS:

(3) FACULTAD DE CIENCIAS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL

315

CREDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1º						60
	2º						60
	3º						60
TOTAL CICLO		109,5 (101T+8,5A)	28,5	37	5	-	180
II CICLO	4º						67
	5º						68
TOTAL CICLO		64 (60T+4A)	6	38	27	-	135
TOTAL		173,5 (161T+10,5A)	34,5	75	32	-	315

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º del R.D. 1497/87 (de 1º ciclo; de 1º y 2º ciclo; de sólo 2º ciclo) y las provisiones del R.D. de directrices general propias del Título de que se trate.

(3) Se indicará el Centro universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de enseñanzas por dicho centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales de los planes de estudios del título de que se trate.

(5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO

NO (6)

6 SI SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

(7) SI PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.

TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

SI ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD

OTRAS ACTIVIDADES

EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS:

Hasta un máximo de 10 créditos

EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8):

Computables como créditos de libre configuración
a) 25 horas per crédito práctico
b) Según convenio y homologación establecido por la Universidad de Granada con otras Universidades e Instituciones Públicas o Privadas

7. AÑOS ACADEMICOS EN LOS QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:

1º CICLO 3 AÑOS
2º CICLO 2 AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	60	44	16
2º	60	35	25
3º	60	35	25
4º	67	40	27
5º	68	35	33
TOTAL	315	189	126

(6) Sí o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) Sí o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directrix general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

II. ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:

- a) Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º.2 del R.D. 1497/87.
- b) Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9º,1 R.D. 1497/87).
- c) Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º,2,4º R.D. 1497/87).
- d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497/87).

2. Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la nota 5) del anexo 2-A.

3. La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

1.a) Podrán cursar el segundo ciclo de estas enseñanzas aquellos alumnos que hayan superado al menos los dos tercios de los créditos troncales y obligatorios correspondientes a primer ciclo. También podrán acceder al segundo ciclo aquellos alumnos que estén en posesión de las titulaciones y estudios previos de primer ciclo de otras titulaciones, cursando, en su caso, los complementos de formación necesarios de acuerdo con la normativa legal vigente.

1.b) Para matricularse en las asignaturas que se indican a continuación, será necesario haber cursado o estar cursando la asignatura o asignaturas que figuran entre paréntesis:

Química Inorgánica (Enlace y Estructura de la Materia e Introducción a la Estereoquímica Inorgánica)

Química Orgánica II (Enlace y Estructura de la Materia y Química Orgánica I)

Química Analítica Instrumental (Química Analítica)

Experimentación en Síntesis Orgánica (Química Orgánica I)

Bioquímica (Química Orgánica II)

Introducción a la Experimentación Química I (Química Analítica Instrumental)

1.c) Período de escolaridad mínimo: cuatro años. El Centro establecerá una organización horaria y secuenciación de materias que permita al alumno que así lo estime el cursar los estudios en el período de escolaridad mínimo establecido.

1.d) En las tablas siguientes se indican los mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo.

3.- Los estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad o los realizados en Universidades Europeas al amparo de los programas de la U.E., serán reconocidos, en su totalidad, con cargo a materias troncales, obligatorias, optativas o de libre elección de acuerdo con las correspondientes directrices europeas y las resoluciones que, al respecto, dictamine la Junta de Gobierno de la Universidad de Granada.

Cuadro de Convalidaciones al nuevo plan de estudios

<u>PLAN ANTIGUO</u>	<u>NUEVO PLAN DE ESTUDIOS</u>
QUIMICA ANALITICA (CURSO GENERAL)	QUIMICA ANALITICA
QUIMICA ANALITICA (CURSO AMPLIACION-OPCION Q.A.)	ANALISIS POR CROMATOGRAFIA Y TECNICAS AFINES
QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL I	ELECTROANALISIS
QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL II	ESPECTROMETRIA ANALITICA
QUIMICA ANALITICA (CURSO AMPLIACION-OPCIONES Q.O., Q.L., Q.F.)	QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL INTRODUCCION A LA EXPERIMENTACION QUIMICA ANALITICA
ANALISIS INDUSTRIAL	QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL INTRODUCCION A LA EXPERIMENTACION QUIMICA ANALITICA
QUIMICA ANALITICA AMPLIACION (ESPECIALIDAD BIOQUIMICA)	QUIMICA ANALITICA INSTRUMENTAL
QUIMICA ORGANICA (CURSO GENERAL)	QUIMICA ORGANICA I QUIMICA ORGANICA II EXPERIMENTACION EN SINTESIS ORGANICA
QUIMICA ORGANICA (CURSO AMPLIACION-OPCION Q.O.)	ESTEREOQUIMICA DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS DETERMINACION ESTRUCTURAL (3 créditos) EXPERIMENTACION EN QUIMICA ORGANICA
QUIMICA DE LOS PRODUCTOS ORGANICOS NATURALES	QUIMICA ORGANICA DE LOS RECURSOS NATURALES
QUIMICA ORGANICA AMPLIACION (ESPECIALIDAD BIOQUIMICA)	QUIMICA ORGANICA DE LOS RECURSOS NATURALES DETERMINACION ESTRUCTURAL (3 créditos)
QUIMICA ORGANICA TEORICA	QUIMICA ORGANICA TEORICA
QUIMICA DE HETEROCICLOS	QUIMICA DE LOS HETEROCICLOS
QUIMICA ANALITICA ORGANICA	DETERMINACION ESTRUCTURAL (3 créditos)
QUIMICA FISICA (INTRODUCCION Y TEORIA DE ENLACE)	QUIMICA FISICA I
QUIMICA FISICA II	QUIMICA FISICA I INTRODUCCION A LA EXPERIMENTACION QUIMICA FISICA
QUIMICA FISICA (CURSO AMPLIACION)	QUIMICA FISICA AVANZADA
TERMODINAMICA QUIMICA	QUIMICA FISICA II
ESTRUCTURA ATOMICA MOLECULAR Y ESPECTROGRAFIA	ESPECTROSCOPIA Y ESTRUCTURA MOLECULAR
QUIMICA FISICA DE MACROMOLECULAS	MACROMOLECULAS SINTETICAS
QUIMICA FISICA BIOLOGICA	QUIMICA BIÓFISICA
QUIMICA INORGANICA (CURSO GENERAL)	QUIMICA INÓRGANICA EXPERIMENTACION EN SINTESIS INORGANICA
QUIMICA INORGANICA (CURSO AMPLIACION-OPCION Q.I)	COMPLEMENTOS DE QUIMICA INORGANICA QUIMICA INORGANICA AVANZADA EXPERIMENTACION EN QUIMICA INORGANICA

Cuadro de Convalidaciones al nuevo plan de estudios	
PLAN ANTIGUO	NUEVO PLAN DE ESTUDIOS
QUIMICA INORGANICA (Curso ampliación. Opciones Q.A., Q.F., Q.O. y Bioquímica)	QUIMICA INORGANICA AVANZADA EXPERIMENTACION EN QUIMICA INORGANICA
QUIMICA DEL ESTADO SOLIDO	QUIMICA DEL ESTADO SOLIDO
METALURGIA	EXTRACCION, ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS METALES. ALEACIONES
QUIMICA DE LA COORDINACION	QUIMICA DE LA COORDINACION
RADIOQUIMICA	RADIOQUIMICA
QUIMICA TECNICA	INGENIERIA QUIMICA
INGENIERIA QUIMICA	INGENIERIA QUIMICA
INGENIERIA DE LA REACCION QUIMICA	REACTORES QUIMICOS
QUIMICA INDUSTRIAL	INDUSTRIAS QUIMICAS
QUIMICA GENERAL	ENLACE QUIMICO Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA
MATEMATICAS I	MATEMATICAS / METODOS NUMERICOS
GEOLOGIA (CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA)	CRISTALOGRAFIA MINERALOGIA
FISICA GENERAL	FISICA
MECANICA Y TERMOLOGIA	AMPLIACION DE MECANICA
BIOQUIMICA	BIOQUIMICA
BIOQUIMICA (CURSO AMPLIACION ESP.BIOQUIMICA)	BIOQUIMICA
FLOSOFIA DE LA CIENCIA	FUNDAMENTOS EMPIRICOS DEL CONOCIMIENTO

Para lo no previsto en este Plan de adaptación, la Universidad de Granada resolverá las solicitudes de adaptación o reconocimiento de créditos conforme a lo que establezcan sus Organos Académicos de Gobierno.