

EVALUACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS

Denominación del Título	Graduado o Graduada en Ingeniería Biomédica por la Universidad de Navarra
Universidad solicitante	Universidad de Navarra
Universidad/es participante/s	Universidad de Navarra
Centro/s	• Escuela Superior de Ingenieros
Rama de Conocimiento	Ingeniería y Arquitectura

El Consejo de Universidades ha remitido a ANECA la solicitud de MODIFICACIÓN del plan de estudios ya verificado de este título oficial. Dicha solicitud se presenta al amparo del artículo 28 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece el procedimiento para la modificación de planes de estudios ya verificados.

La evaluación de la modificación del plan de estudios se ha realizado por una Comisión de Evaluación formada por expertos nacionales e internacionales del ámbito académico, profesionales y estudiantes. Los miembros de la Comisión han sido seleccionados y nombrados según el procedimiento que se recoge en la Web de la agencia dentro del programa VERIFICA.

Dicha Comisión de evaluación, de forma colegiada, ha valorado la modificación del plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo de evaluación para la verificación.

Una vez examinada la solicitud de modificaciones la Comisión de Evaluación emite un informe de evaluación FAVORABLE, considerando que:

MOTIVACIÓN

La propuesta de Modificación del Título Oficial no supone un cambio que afecte a su naturaleza y objetivos.

El presente informe únicamente recoge la evaluación de los aspectos señalados en la solicitud de modificaciones presentadas a través de la sede electrónica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, no considerándose evaluados aquellos aspectos que la Universidad haya modificado en la memoria y no hayan sido señalados en el formulario de modificación.

MODIFICACIONES SOLICITADAS

0 - Descripción general

Los principales cambios descritos en la modificación del plan de estudios se deben a: 1)

reforzar en el grado una formación en aspectos relacionados con el análisis de datos. Un estudio realizado conjuntamente con empresas ha puesto de relieve el interés de aumentar en las enseñanzas de grado los contenidos en tratamiento de datos, machine learning a nivel de usuario y una introducción a la programación 2) reforzar la formación transversal y general en aspectos tales como: tecnologías emergentes, aprendizaje autónomo y trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, iniciativa y toma de decisiones, aplicación de conocimientos a la resolución de problemas concretos, comunicación de ideas y resultados. Todo ello en un ambiente multidisciplinar y con un carácter eminentemente práctico, con la resolución de casos concretos propuestos en colaboración con empresas y organizaciones en diferentes ámbitos En primer lugar, se han ordenado los contenidos y competencias en matemáticas, aumentando en 2 ECTS la materia de "Matemáticas y Ciencias de la computación" del bloque de Formación básica, para incluir en cada rama de las matemáticas sus métodos numéricos correspondientes. Además, se ha cambiado el nombre de la asignatura de Bioestadística dentro de la materia Bioestadística a Análisis de Datos, ajustando ligeramente su contenido para introducir los aspectos indicados anteriormente. Con el fin de complementar este cambio se han ajustado los créditos de las asignaturas de la materia de Técnicas high-throughput con el fin de dotar de mayor contexto estas técnicas. Por otro lado, se ha revisado la asignatura de prácticas externas para fijar su contenido como prácticas regladas en el entorno hospitalario. Este cambio está motivado, de una parte, porque se realizaba al mismo tiempo que el proyecto fin de grado y se veía conveniente considerar unas prácticas en el marco de las asignaturas de anatomía y fisiología, y por otro, para complementar los aspectos formativos teóricos de las asignaturas directamente relacionadas con el módulo de biomedicina como instrumentación biomédica. Se ha reforzado también la materia de Biomecánica y Biorobótica con una nueva asignatura enfocada al diseño y prototipado de dispositivos que se aplique también en este ámbito. Esta disciplina tendrá gran relevancia en el ámbito de la ingeniería biomédica y se consideró de gran importancia incluirla. Finalmente, la materia "Proyectos" ha aumentado en créditos con una nueva asignatura de carácter práctico para poder trabajar en mayor profundidad las competencias transversales que se desean reforzar, en base a la resolución de retos y trabajos prácticos multidisciplinares. Esta es también una de las razones que hace que la transformación y especialización de las prácticas externas en prácticas hospitalarias tenga sentido. Este refuerzo de competencias transversales que, con un enfoque más práctico, se lleva a cabo en dos nuevas asignaturas denominadas itinerarios, que serán optativas dentro de temáticas tales como: tecnologías emergentes, aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, toma de decisiones, comunicación, aplicación de conocimientos a la resolución de problemas concretos, compensa la disminución de 2ECTS de la materia Formación general del módulo Formación Personal y Social.

1.2 - Descripción de créditos en el título

Se ajusta la distribución de ECTS de la titulación.

1.3 - Universidades y centros en los que se imparte

No varía. Se actualiza el link a la normativa de permanencia https://www.unav.edu/documents/11306/0/Nueva+Normativa+general+de+permanencia+de+grado+y+m%C3%A1ster_Febr+18+%281%29.pdf

4.4 - Sistemas de transferencia y reconomiento de créditos

Se actualiza este apartado y adapta la tabla, pudiéndose reconocer hasta 35ECTS de estudios cursados en Títulos Propios. Se actualiza además a la normativa vigente en la Universidad del sistema de transferencia y reconocimiento de créditos.

5.1 - Descripción del plan de estudios

La estructura del plan de estudios no se ha modificado de manera sustancial, manteniéndose los módulos y materias existentes, así como todas las competencias del grado. Sí se han producido cambios de contenidos y competencias en algunas materias, que se describen brevemente más abajo y en detalle en el apartado 5.5. El módulo de Formación Básica pasa de 66 a 68 ECTS, por una reordenación en los contenidos de las asignaturas de matemáticas. Los 2 ECTS adicionales se añaden a la materia de "Matemáticas y Ciencias de la computación". En esta materia se revisan los nombres, contenidos y competencias de las asignaturas. El módulo de Fundamentos de Ingeniería pasa de 38 a 34 ECTS. Esta bajada de 4 ECTS se produce como consecuencia de la eliminación de una asignatura de gestión empresarial, pero tanto las competencias que se adquieren en esta materia como el contenido son asumidas por la nueva asignatura en la materia Técnicas High- throughput del módulo Bioingeniería que además ayudará a comprender mejor el contexto de dichos datos. Por su parte los módulos de Fundamentos en Biología y de Biomedicina también se reduce en 2 ECTS y 6 ECTS respectivamente, como consecuencia de reordenamiento de la asignatura de prácticas (que se mantiene en su módulo) pero que pasa a enfocarse en prácticas en el entorno hospitalario cubriendo la parte práctica de las asignaturas de anatomía y fisiología y de instrumentación biomédica. Además, sale del módulo la parte de regulación hospitalaria que también pasa a la parte de prácticas, para así tener junta todas las competencias en ese ámbito. Como consecuencia de estos cambios, desaparece como materia independiente Introducción a las prácticas Hospitalarias, cuyo contenido se traslada al módulo Prácticas y Proyectos. El módulo de Bioingeniería aumenta en 4 ECTS como consecuencia de asumir los ECTS del módulo de Fundamentos de Ingeniería, pero de forma aplicada en el campo propio, y un reajuste del resto de asignaturas del módulo para dotar de más coherencia la formación orientada hacia los nuevos retos en ingeniería biomédica. El

módulo de Prácticas y Proyectos, aumenta en 8 ETCS con la incorporación de contenido de carácter práctico, reforzando así la introducción de nuevas competencias transversales del grado. Con este cambio se pretenden trabajar aspectos de interés en tecnologías emergentes, capacidad de comunicación, realización de proyectos multidisciplinarios, creatividad, iniciativa, espíritu crítico, toma de decisiones, aprendizaje autónomo, papel de la innovación y las nuevas tecnologías en la resolución de problemas técnicos. Además, se incluye en este módulo la normativa regulatoria del entorno biosanitario que está íntimamente ligada a la formación práctica de la ingeniería biomédica, trasladando así la materia eliminada del módulo "Introducción a las prácticas hospitalarias" llamada "Normativa Regulatoria". Este módulo pasa a tener carácter mixto igual que la materia "Prácticas". Finalmente, el Bloque de Formación Personal y Social disminuye en 2 ECTS. Esta disminución se refuerza con lo mencionado en el módulo de Prácticas y Proyectos mencionado en el párrafo anterior. El carácter práctico que se le quiere dar a la adquisición de dichas competencias transversales justifica de alguna forma la bajada de ECTS en este último bloque. En los diferentes módulos hay créditos de materias que cambian de semestre para equilibrar la carga de trabajo del grado. Se describe la tabla de reconocimiento de asignaturas entre el plan de estudios actual y el propuesto.

5.5 - Módulos, Materias y/o Asignaturas

MÓDULO BÁSICO (pasa de 66 a 68 ECTS). Materia 1. Física y Química general (20 ECTS). SIN CAMBIOS. Materia 2. Matemáticas y Ciencias de la Computación (36 ECTS) La materia aumenta en 2ECTS, para incorporar a las asignaturas contenidos fundamentales de cálculo numérico y de métodos numéricos de resolución de ecuaciones. Se considera que la formación en aspectos numéricos es una formación básica y necesaria para materias futuras. Con la nueva propuesta los 36 ECTS de la materia se dividen en 6 asignaturas de 6 ECTS cada una de ellas. Dos de ellas (Estadística y Probabilidad e Informática) no cambian de nombre ni contenidos; Matemáticas II pasa a llamarse Cálculo II (sin cambiar contenidos); las otras tres asignaturas nuevas son: Cálculo, Ecuaciones Diferenciales y Algebra. Se describen los contenidos en el apartado 5.5 de la aplicación informática. Materia 3. Economía (6 ECTS). SIN CAMBIOS. Materia 4. Biología Fundamental (6 ECTS). Pasa a impartirse en el semestre S4. Algunas asignaturas de este módulo podrán cursarse en inglés o en castellano. MÓDULO FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA (pasa de 38 a 34 ECTS). Materia 1. Electrónica y Señal (22 ECTS). 6 ECTS de esta materia pasan del semestre cuarto al quinto. Materia 2. Mecánica y Materiales (6 ECTS). Los 6 ECTS de la materia pasan a impartirse en el semestre S4. Materia 3. Gestión empresarial (6 ECTS, disminuye 4 ECTS). - Las competencias y el contenido de los 4 ECTS de esta materia que desaparecen se reestructuran y adaptan en la materia Técnicas high-throughput. MÓDULO FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA (pasa de 20 a 18 ECTS). Materia 1. Bioquímica (4 ECTS). SIN CAMBIOS. Materia 2. Bioestadística (4 ECTS). - Se reajustan ligeramente los

contenidos de la materia para incluir temas de: inferencia estadística, modelos de predicción y de clasificación, análisis de datos discretos, complementado con trabajo en software R de análisis de datos. Los 4 ECTS de la materia pasan a impartirse en el S3. Materia 3. Fenómenos de transporte (4 ECTS). SIN CAMBIOS. Materia 4. Fisiología, Anatomía y Patología Humana (6 ECTS, disminuye 2 ECTS). Se fusiona el contenido de dos asignaturas de 4 ECTS, pasando a una de 6 ECTS. Por lo tanto, el contenido de la materia de prácticas y proyectos se adapta a esta situación para reflejar mejor su relación con esta asignatura. MÓDULO BIOMEDICINA (pasa de 34 a 28 ECTS). Materia 1. Introducción a la Práctica hospitalaria (4 ECTS). Esta materia desaparece de este módulo y su contenido pasa al Módulo Prácticas y Proyectos. Materia 2. Instrumentación (10 ECTS, pierde 2 ECTS). Se ha visto conveniente adaptar el contenido de esta materia, que se imparte en dos asignaturas y que presentaban algunos solapamientos en los contenidos. Como consecuencia se reduce el número de créditos. Por otro lado, se coordinarán los contenidos de las asignaturas y se complementarán con la nueva asignatura de la materia de prácticas. Materia 3. Técnicas Biológicas (18 ECTS). SIN CAMBIOS. MÓDULO BIOINGENIERÍA (pasa de 38 a 42 ECTS). Materia 1. Biomateriales (4 ECTS). SIN CAMBIOS. Materia 2. BIOMEMS (8 ECTS). Hay un ajuste de semestres. Materia 3. Técnicas high-throughput (pasa de 10 a 12 ECTS). - En esta materia se incorpora nuevo contenido como: consentimiento informado, estudios de poblaciones, estudios de genética, etc. directamente relacionados con las competencias antes descritas en la Materia Gestión Empresarial y en relación a las otras asignaturas de esta materia que previamente proporcionarán conocimientos específicos para este campo de aplicación. Se añaden las competencias CG3, CG4 y CE34, asumiendo así competencias y contenidos eliminados de la materia "Gestión Empresarial" del Módulo "Fundamentos de ingeniería". Materia 4. Ingeniería de Tejidos (4 ECTS). SIN CAMBIOS. Materia 5. Biomecánica y Biorobótica (aumenta de 12 a 14 ECTS). - Se refuerza la formación en herramientas de diseño y prototipado esenciales en las nuevas aplicaciones de ingeniería biomédica en esta materia. Además de servir como base para las otras asignaturas, se podrán introducir contenidos relacionados con dispositivos biomédicos. Además, se introducen temas relacionados con implantes médicos. MÓDULO PRÁCTICAS Y PROYECTOS (pasa de 18 a 26 ECTS). Materia 1. Prácticas (14 ECTS). Aumenta de 6 a 14 ECTS y pasa a incluir competencias y contenido relacionadas con el carácter práctico, normativo y de entorno hospitalario (materia desaparecida del módulo Biomedicina). La materia de Prácticas comprende: un periodo de prácticas regladas en un centro sanitario, que podrán incluir, prácticas presenciales en entorno hospitalario y formación teórica para la preparación de las mismas sobre el funcionamiento de hospitales, servicios clínicos, investigación biosanitaria, etc. Y la realización de trabajos donde los alumnos deben dar respuesta a problemas concretos, cumpliendo con todas las fases de un proyecto. Se ofertarán diferentes casos prácticos que podrán elegir los estudiantes en base a sus intereses. Se ajustan el contenido de la materia, las competencias, actividades formativas, metodologías docentes y sistema de evaluación de la materia a la realidad futura. Materia 2.

Proyectos (12 ECTS). SIN CAMBIOS. MÓDULO FORMACIÓN PERSONAL Y SOCIAL (pasa de 32 a 30 ECTS). Materia 1. Antropología y ética (14 ECTS). 2 de los 14 ECTS de la materia pasan a ser optativos. Materia 2. Formación general (10 ECTS). - La materia de "Formación General" disminuye en 2 ECTS. El refuerzo de competencias transversales que, con un enfoque más práctico, se lleva a cabo en la materia "Prácticas" del módulo Prácticas y Proyectos hace que pueda reducirse aquí la carga de ECTS, al trabajar en este bloque, de manera más básica o teórica, algunas de ellas.

6.1 - Profesorado

Se actualiza el apartado de Profesorado con los datos actuales.

9 - Sistema de garantía de calidad

Se actualiza el enlace a la página web del sistema de calidad de Tecnun.

11.1 - Responsable del título

Se actualiza el nombre del director

11.2 - Representante legal

Se actualiza el nombre del representante legal

11.3 - Solicitante

Se incluyen datos del Director actual.

Madrid, a 03/07/2020:

LA DIRECTORA DE ANECA



Mercedes Siles Molina