

## Programa Regular

**Asignatura:** Biomateriales

**Carreras:** Bioingeniería.

**Ciclo lectivo:** 2016

**Docentes:** Dr. Pablo Peruzzo.

**Carga horaria semanal:** 6 horas.

**Tipo de asignatura:** Es una materia del tipo teórica.

**Fundamentación:** Biomateriales es una materia obligatoria correspondiente al tercer año de la carrera Bioingeniería.

En la materia los alumnos abordaran los conocimientos de los biomateriales desde el punto de vista de las propiedades físicas y mecánicas, los diferentes tipos de materiales y la normalización necesaria para aprobar dichos materiales para uso clínico.

Esta materia es de carácter fundamental para un profesional relacionado con la Bioingeniería, ya que aporta los conocimientos fundamentales acerca de los materiales que deben ser biológicamente compatibles con el cuerpo humano para poder ser utilizados clínicamente.

Además, es la base de la orientación en “Biomecánica e Implantes” de la carrera.

### **Objetivos:**

Que los estudiantes adquieran el lenguaje de la materia.

Que los estudiantes comprendan y manejen los conceptos generales y específicos de los biomateriales.

Que los estudiantes adquieran la capacidad de relacionar las principales propiedades que deben cumplir los biomateriales.

Que los estudiantes adquieran el conocimiento de las distintas aplicaciones específicas de un biomaterial en el organismo.

Que los estudiantes se pongan en contacto con los biomateriales, a partir de las características intrínsecas del material y su biocompatibilidad.

**Contenidos:** Introducción a los biomateriales. Estructura y propiedades mecánicas de los sólidos. Propiedades superficiales de los materiales sólidos. Clases de materiales usados en medicina: metales, cerámicos, polímeros, compuestos, biológicos. Respuesta biológica a los biomateriales (biocompatibilidad). Degradación de los materiales en medios biológicos. Aplicaciones de materiales en medicina.

**Unidades temáticas:**

1. Introducción a los biomateriales.

Definición de biomateriales. Historia del desarrollo. Tendencias futuras.

2. Estructura y propiedades mecánicas de los sólidos

Estructura: Niveles estructurales. Estructura de sólidos cristalinos y no cristalinos. Imperfecciones. Mecanismos de endurecimiento. Propiedades mecánicas: tracción, flexión, compresión, impacto, fatiga, viscoelasticidad. Propiedades físicas: eléctricas, magnéticas, ópticas. Propiedades tribológicas: fricción, lubricación, desgaste

3. Propiedades superficiales de los materiales sólidos

Física de las superficies de los biomateriales. Química de las superficies de los biomateriales. Recubrimientos

4. Clases de materiales usados en biomedicina

Metales. Cerámicos, Vidrios y Vitrocerámicos. Polímeros. Materiales compuestos. Materiales biológicos (Polímeros naturales).

5. Respuesta biológica a los biomateriales (biocompatibilidad).

La reacción tisular básica. Respuesta celular a los implantes. Test biológicos utilizados en el estudio de la biocompatibilidad. Caracterización de biomateriales.

6. Degradación de los biomateriales

Fundamentos de la corrosión de metales. Desgaste. Degradación de materiales cerámicos. Deterioro de polímeros

7. Aplicaciones de materiales en biomedicina

Av. Calchaquí 6200 | Florencio Varela (1888) | Provincia de Buenos Aires | Argentina

Conmutador: +54 11 4275 6100 | [www.unaj.edu.ar](http://www.unaj.edu.ar)

Cirugía ortopédica. Otorrinolaringología. Aparato digestivo. Cirugía cardiovascular.  
Oftalmología. Odontología

8. Normativa y control sanitario de los biomateriales.

Unión Europea (UE) 8.2. Estados Unidos. Normas para  
biocompatibilidad. Reglamentación argentina: ANMAT

### **Bibliografía Obligatoria:**

Park, Joon Bu; Lakes, Roderic S. Biomaterials: an introduction. 3rd ed. New York:  
Springer, 2007

Ratner, B. D., Biomaterials science: an introduction to materials in medicine. 2nd ed.  
San Diego: Elsevier Academic, 2004

Sastre, Roberto, Biomateriales, Editorial: Cyted

Joyce Y. Wong and Joseph D. Bronzino., Biomateriales, Editorial: CRC Press, 2007

**Modalidad de dictado:** Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales. Los contenidos teóricos están relacionados con los prácticos a través de las prácticas de laboratorio, donde se realizarán experiencias y se fundamenta con los contenidos teóricos del tema

## **FORMACIÓN PRÁCTICA**

### **Actividades experimentales**

Se realizan las siguientes actividades experimentales:

Primera Parte

Trabajo Práctico 1: Propiedades mecánicas y superficiales de sólidos.

Trabajo Práctico 2: Observación y caracterización de diferentes biomateriales.

Segunda Parte

Trabajo Práctico 3: Degradación de biomateriales.

Trabajo Práctico 4: Observación y análisis de diferentes tipos de implantes.

### **Actividades de proyecto y diseño**

Av. Calchaquí 6200 | Florencio Varela (1888) | Provincia de Buenos Aires | Argentina

Conmutador: +54 11 4275 6100 | [www.unaj.edu.ar](http://www.unaj.edu.ar)

Problemas abiertos de ingeniería:

Se propone el desarrollo de clases de seminarios en las cuales se realizará la resolución de preguntas orientadas a la consolidación de los principales conceptos teóricos, la interpretación de los resultados obtenidos de las prácticas de laboratorio y la aplicación de estos conceptos a la resolución de problemas teórico-prácticos vinculados con los temas tratados. También se incluirán clases en el formato de consulta, donde se abordarán diferentes cuestiones de los temas presentados en las cuales los alumnos presenten dudas y/o inconvenientes para la comprensión de los contenidos desarrollados. En dichas clases, se tratará de que los ejes temáticos y problemas a discutir sean principalmente propuestos a iniciativa de los alumnos, con el objeto de lograr que desarrollen criterios para la autoevaluación e identificación de problemas.

Con esto, se estimulara la capacidad de emplear los procesos cognitivos para enfrentarse y resolver situaciones interdisciplinarias hipotéticas o reales, y se pretende que el alumno desarrolle las capacidades para poder transferir los conocimientos adquiridos durante su formación en el área de los biomateriales y su evaluación

#### **Actividades de proyecto y diseño**

Se solicitará el desarrollo de un proyecto final de la asignatura, en el cual se deberá presentar la observación y caracterización de un biomaterial

El proyecto deberá incluir:

- a) Introducción teórica
- b) Selección y fundamentación de los ensayos
- c) Planificación de los ensayos a realizar: diseño experimental
- d) Optimización de recursos y evaluación económica

**Actividades extra-áulicas:** Se establecerán actividades prácticas para que el estudiante pueda practicar, a fin de consolidar los conceptos aprendidos en clase.

**Régimen de aprobación:** La materia contará con dos instancias parciales y sus respectivos exámenes recuperatorios de ser necesarios. Para poder promocionar, el

alumno debe tener un promedio mayor a 7 (siete) y una nota superior a 6 (seis) en cada uno de las instancias previamente mencionadas. En el caso en que ambos parciales se encuentren aprobados y uno o ambos tengan una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis), el alumno debe rendir un examen final para la aprobación de la materia. La cursada permanecerá regularizada hasta que dicho examen sea aprobado, con un vencimiento de dos años.

### **Firma y Aclaración**