



DATOS IDENTIFICATIVOS

Biomateriais

| | | | | |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia | Biomateriais | | | |
| Código | V12G420V01901 | | | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Biomédica | | | |
| Descritores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 6 | OP | 3 | 2c |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly Castelán Galego | | | |
| Departamento | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción | | | |
| Coordinador/a | Pena Uris, Gloria María | | | |
| Profesorado | Feijó Vázquez, Iria Pena Uris, Gloria María | | | |
| Correo-e | gpena@uvigo.gal | | | |
| Web | http://https://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descrición xeral | <p>Esta materia está deseñada para proporcionar ao estudantado unha comprensión global do campo multidisciplinar dos biomateriais e a súa aplicación aos distintos produtos biomédicos. A través das metodoloxías docentes propostas, ofrécese unha revisión dos distintos tipos de biomateriais, as súas características e propiedades mecánicas, así como das súas interaccións cos medios fisiolóxico. Sobre a base adquirida na materia previa de Ciencia e Enxeñaría de materiais (2º curso), o alumnado desenvolverá as súas capacitación práctica para a realización dos ensaios de caracterización máis habituais nestes materiais. Finalmente, mediante a realización de actividades en grupo, fomentárase as capacidades de traballo colaborativo na busca e xestión de información sobre as liñas de investigación máis avanzadas no campo dos biomateriais.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p> | | | |

Resultados de Formación e Aprendizaxe

| | | | |
|--------|--|--|--|
| Código | | | |
| C32 | CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica. | | |
| C33 | CE33 Resolver problemas de enxeñaría biomédica, incluídos os relacionados coa interacción entre sistemas vivos e vivo. | | |
| C34 | CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica. | | |
| D3 | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos. | | |
| D5 | CT5 Xestión da información. | | |
| D9 | CT9 Aplicar coñecementos. | | |

Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe | |
|---|---------------------------------------|----|
| · Comprender as características básicas dos biomateriais (propiedades masivas e superficiais) e a súa interacción co medio biolóxico. | C32 | D3 |
| · Coñecer e realizar algúns dos ensaios empregados para o seu caracterización. | C33 | D5 |
| · Coñecer os principais materiais empregados en implantes e dispositivos médicos. | C34 | D9 |
| · Estar capacitado para realizar a selección do material máis adecuado para aplicacións concretas. | | |
| · Coñecer e entender as técnicas básicas de modificación superficial para a mellora do comportamento dos biomateriais | | |

Contidos

| Tema | |
|---|--|
| 1. Introducción aos biomateriais. | Principios básicos dos materiais biomédicos. Evolución histórica. Introducción á resposta fisiolóxica a un implante. Requisitos que deben cumprir os biomateriais. Clasificación dos biomateriais. |
| 2. Propiedades superficiais. | Fenómenos relacionados coas superficies dos biomateriais. Corrosión nos materiais metálicos Degradación de polímeros e cerámicos Propiedades tribolóxicas. Fatiga dos biomateriais. |
| 3. Biomateriais metálicos | Introdución aos biomateriais metálicos. Principais aplicacións. Propiedades características. Tipos de biomateriais metálicos: Aceiros inoxidables. Aliaxes Co-Cr. Titanio e as súas aliaxes. Aliaxes con memoria de forma: Nitinol. Aliaxes de Magnesio. Outros biomateriais metálicos. |
| 4. Polímeros para aplicacións biomédicas. | Introdución aos polímeros en biomedicina. Principais propiedades para aplicacións biomédicas. Clasificación. Biomateriais poliméricos non degradables. Biomateriais poliméricos biodegradables. |
| 5. Materiais Cerámicos en Medicina e Odontoloxía. | Materiais Cerámicos en Aplicaciones Biomédicas Biocerámicas non absorbibles ou inertes: Alúmina, Zirconia, carbono pirolítico Cerámicas Bioactivas ou reactivas en superficie: Hidroxiapatita, Biovidrios biovitrocerámicas. Andamiaxes o Scaffolds Cerámicas biodegradables ou bioabsorbibles. Cementos de fosfato de calcio, de fosfato tricálcico. Mesturas. |
| 6. Materiais Compostos para aplicacións biomédicas. | Materiais Compostos para aplicacións biomédicas. Características básicas e aplicacións. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias | 1 | 0 | 1 |
| Lección maxistral | 31.5 | 76.5 | 108 |
| Prácticas con apoio das TIC | 6 | 0 | 6 |
| Prácticas de laboratorio | 8 | 0 | 8 |
| Traballo tutelado | 2.5 | 15 | 17.5 |
| Autoavaliación | 0.5 | 0 | 0.5 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0 | 6 | 6 |
| Presentación | 0.5 | 0 | 0.5 |
| Exame de preguntas obxectivas | 2.5 | 0 | 2.5 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

| | Descrición |
|-----------------------------|--|
| Actividades introdutorias | O profesorado realiza unha presentación do curso: contidos, organización, metodoloxías a empregar, cronograma e sistema de avaliación. Faise especial énfase na participación do alumnado e no sistema de titorías personalizadas. Programarase a realización de titorías en grupo. |
| Lección maxistral | O profesorado presenta e explica na aula os contidos fundamentais da materia, fomentando a participación activa do alumnado. O material empregado nas presentacións estará ao dispor do alumnado con anterioridade na plataforma Moovi. Poderán realizarse actividades manipulativas |
| Prácticas con apoio das TIC | Desenvolveranse en aula informática. Prácticas nas que o profesorado guía ao alumnado na utilización do programa CESEDUPACK para a selección de materiais. Desenvólvense exemplos de selección do biomaterial máis axeitado para aplicacións concretas. Tamén se realizan prácticas de busca e xestión de información a través dos principais buscadores bibliográficos científicos |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación práctica dos coñecementos adquiridos nas sesións teóricas, que permitirán a adquisición de habilidades técnicas e procedimentais relacionadas co comportamento dos biomateriais. Desenvólvense en laboratorio, con equipamento especializado e de acordo coas normas aplicables. Inclúese o tempo para explicar os conceptos necesarios para a realización dos ensaios. |

| | |
|-------------------|--|
| Traballo tutelado | O profesorado propondrá diversos traballos para aprofundar en aspectos concretos presentados na aula, ou para abordar aspectos novos dos biomateriais. O alumnado traballará en grupos de 2 ou 3 membros, buscando información e estruturándoa nun powerpoint ou similar para a súa defensa. A orientación necesaria e a solución das dúbidas xurdidas no desenvolvemento do traballo realizarase mediante titorías especialmente programadas. O traballo será defendido públicamente diante dos compañeiros de aula e avaliado según unha rúbrica coñecida. |
|-------------------|--|

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--|---|
| Lección maxistral | O profesor orientará e resolverá as dúbidas que poida ter o alumno en relación cos contidos explicados nas clases teóricas. Esta atención levarase a cabo na propia aula, de xeito espontáneo e en sesións de titorías. As titorías poderán ser individuais, a petición do estudiantado, no horario de atención definido polo profesorado, ou en pequenos grupos. Para mellorar o seguimento da materia, o profesorado propondrá a realización de estas titorías grupais e voluntarias en horarios acordados co alumnado. |
| Prácticas de laboratorio | O profesorado de laboratorio guiará aos alumnos no desenvolvemento das clases prácticas, aclarando as súas dúbidas e orientándoos para lograr a mellor comprensión dos conceptos e a adquisición das habilidades necesarias. Esta atención levarase a cabo de xeito espontáneo ao longo da realización das sesións prácticas e tamén en sesións de titorías personalizadas. Estas realizaranse no horario definido polo profesorado. |
| Traballo tutelado | Durante o desenvolvemento dos traballos a realizar en grupo reducido, o alumnado contará coa orientación e axuda do profesorado. Esta atención levarase a cabo cando sexa requirida, no horario establecido polo profesorado. Pero propondráse a realización de dúas sesións de titorías en grupo, unha ao comezo do traballo e outra antes da defensa, para poder modificar aqueles aspectos da estrutura ou dos contidos que o precisen. |
| Prácticas con apoio das TIC | O profesorado de prácticas guiará aos alumnos na solución dos casos propostos de selección de biomateriais, resolvendo as dúbidas e dificultades que poidan xurdir, tanto na utilización do programa CESEDUPACK como nos conceptos implicados para o correcto desenvolvemento das prácticas. |
| Probas | Descrición |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O alumnado contará co apoio do profesorado de laboratorio para resolver as dúbidas que poidan xurdir na redacción dos informes prácticos ou nas respostas das cuestións formuladas |
| Autoavaliación | O profesorado deseñará os cuestionarios de autoavaliación que o alumnado deberá responder ao final de cada lección ou unidade temática. A autoavaliación realízase na aula, en días e horas sinaladas con anticipación suficiente. O profesorado guiará ao alumnado na realización destas probas, axudando a resolver as cuestións técnicas que poidan xurdir |

Avaliación

| | Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|--|---------------|---------------------------------------|
| Autoavaliación | Ao final de cada tema ou unidade temática, realízase unha proba curta de autoavaliación que o alumnado deberá responder de xeito individual. O resultado destas probas orientarán ao alumnado sobre a súa comprensión da materia e a progresión no aprendizaxe. As probas consistirán na resolución de 10 cuestións tipo test (resposta única ou múltiple), en liña, a través da plataforma Moovi. Realizaranse na propia aula, no tempo asignado ás leccións maxistras. As datas e hora de realización de ditas probas será comunicada ao alumnado con anticipación suficiente a través da plataforma docente e na propia aula. O alumnado deberá contar cun ordenador portátil ou teléfono móbil que permita a conexión á plataforma | 20 | D5 D9 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O alumno tras a realización de cada sesión práctica, deberá entregar un informe da mesma, onde se inclúan os resultados dos ensaios realizados así como a resposta ás preguntas formuladas polo profesorado. | 15 | C32 C33 D3 D5 D9 |

| | | | | |
|-------------------------------|---|----|-------------------|----------------|
| Presentación | Presentación oral na que cada grupo de alumnos/as expón diante do profesorado e compañeiros/as de clase o traballo desenvolvido coa axuda de medios informáticos. O alumnado deberá demostrar a súa participación activa no traballo, os coñecementos adquiridos e a súa capacidade comunicativa. A avaliación realizarase mediante unha rúbrica previamente coñecida, e terase en conta a información achegada, a estruturación dos contidos, a bibliografía consultada e a claridade da exposición, así como as respostas ofrecidas no debate final co profesorado e o resto do alumnado. | 25 | C32 C33 | D3 D5 D9 |
| Exame de preguntas obxectivas | Realizarase unha proba escrita nas datas fixadas oficialmente pola dirección da EEI para a 1ª edición da avaliación. Neste exame avaliaranse os coñecementos adquiridos polo alumnado en relación cos temas expostos nas sesións de teoría da materia. A proba constará de preguntas curtas e de desenvolvemento, nas que o alumnado deberá explicar, relacionar conceptos, ofrecer solucións a casos concretos, etc. | 40 | C32 C33 C34 | D3 D9 |

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua (será o sistema de avaliación preferente): Consta de diversas probas que se desenvolverán ao longo do periodo de impartición da docencia, e dunha proba escrita que se realizará na data oficial do exame da **1ª Edición**, tal como se indica na táboa anterior, na que se recolle a porcentaxe de cada proba na cualificación final. Como resumo:

- Autoavaliación: 20%
- Realización e Informe de prácticas: 15%
- Presentación e defensa dun traballo en grupo: 25%
- Exame escrito: 40%

- O alumnado que siga o procedemento de avaliación continua deberá **participar obrigatoriamente na totalidade das actividades** indicadas anteriormente, sendo a súa cualificación final a suma das puntuacións acadadas en cada unha das probas, coa ponderación recollida na táboa anterior. Para superar a avaliación continua da materia deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.

- Nos **casos excepcionais** nos que un alumno ou alumna non poida participar **nalguna sesión puntual** das actividades anteriores, o profesorado acordará co/coa estudante unha actividade ou proba alternativa, que lle permita continuar co desenvolvemento da materia sen detrimento no proceso de avaliación.

- O alumnado que deba presentarse á **segunda edición da avaliación** poderá conservar a cualificación obtida probas de Avaliación práctica (*Informe de prácticas e Defensa do traballo de grupo*= 40% *nota final*) e presentarse a un exame escrito de preguntas obxectivas no que se avaliarán os contidos teóricos do curso e que poderará o 60% da nota final. A proba realizarase na data oficial fixada polo centro.

Avaliación Global: Aqueles/as alumnos/as que non desexen acollerse ao procedemento de avaliación continua, deberán seguir o procedemento de **renuncia a avaliación continua** establecido pola dirección da EEI, cumprindo os prazos fixados polo centro. Neste caso, **tanto na primeira como na segunda edición**, a avaliación realizarase mediante un único exame escrito, que se realizará nas datas oficiais fixadas polo centro. O exame constará de preguntas obxectivas sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia, supoñendo 100% da cualificación do alumno ou alumna. Para superar a avaliación global e deberán alcanzar unha cualificación mínima de 5 sobre 10.

Convocatoria Extraordinaria: levarase a cabo segundo o sistema de **avaliación global**, na data previamente fixada polo centro. Consta dun único exame escrito que avaliará a totalidade dos contidos teóricos e prácticos da materia, e suporá o 100% da nota final.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado, de acordo co código ético da Universidade de Vigo e da EEI. Segundo o artigo 42.1 do **Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docenciae do proceso de aprendizaxe do estudiantado da Universidade de Vigo**, (Aprobado no claustro do 18 de abril de 2023): "*A actuación fraudulenta en calquera proba de avaliación implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da oportunidade de avaliación da convocatoria correspondente, iso con independencia do valor que sobre a cualificación global desta tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse*".

AVISO: No caso de discrepancia ou inconsistencia na información contida nas distintas versións lingüísticas desta guía, prevalece a versión editada en galego.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Shoen, Jack E. Lemons, **Biomaterials science: an introduction to materials in medicine**, Elsevier Academic Press, 2004

Joyce Y. Wong, Joseph D. Bronzino, **Biomaterials**, CRC Press, Boca Raton, 2007

Joon B. Park, Joseph D. Bronzino, **Biomaterials: principles and applications**, CRC Press, 2002

Joon B. Park, R.S. Lakes, **Biomaterials: an introduction**, Springer-Verlag, 2002

Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Shoen, Jack E. Lemons, **Biomaterials science: an introduction to materials in medicine**, Elsevier Academic Press, 2004

Bibliografía Complementaria

William Murphy, Jonathan Black, Garth Hastings Eds., **Handbook of Biomaterial Properties**, 2, Springer, 2016

Venina dos Santos, Rosmary Nichele Brandalise, Michele Savaris, **Engineering of Biomaterials**, Springer, 2017

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Biocompatibilidade e comportamento mecánico de materiais en imprantoloxía/V12G420V01903

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica/V12G420V01503

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioquímica e bioloxía celular/V12G420V01301

Ciencia e Enxeñaría de materiais/V12G420V01302

Estrutura e patoloxía médica/V12G420V01403

Fisioloxía xeral/V12G420V01402

Outros comentarios

É recomendable que cando o alumno ou alumna se matricule desta materia teña superadas ou, cando menos, a teña cursadas as materias dos anos académicos anteriores.
