



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Industrias químicas da madeira, celulosa, pasta e papel

|                       |                                                           |        |       |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Industrias químicas da madeira, celulosa, pasta e papel   |        |       |              |
| Código                | P03G370V01805                                             |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Forestal                                |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                         | OP     | 4     | 2c           |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                    |        |       |              |
| Departamento          |                                                           |        |       |              |
| Coordinador/a         | Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel                            |        |       |              |
| Profesorado           | Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel                            |        |       |              |
| Correo-e              | asanchez@uvigo.gal                                        |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://eqea.uvigo.es/">http://eqea.uvigo.es/</a> |        |       |              |
| Descrición xeral      |                                                           |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B1     | Capacidade para comprender os fundamentos biolóxicos, químicos, físicos, matemáticos e dos sistemas de representación necesarios para o desenvolvemento da actividade profesional, así como para identificar os diferentes elementos bióticos e físicos do medio forestal e os recursos naturais renovables susceptibles de protección, conservación e aproveitamentos no ámbito forestal. |
| B11    | Capacidade para caracterizar as propiedades anatómicas e tecnolóxicas das materias primas forestais maderables e non maderables, así como das tecnoloxías e industrias destas materias primas.                                                                                                                                                                                             |
| C37    | Cñecementos dos principios básicos da transformación química da madeira e os seus procesos industriais, en particular celulosa e papel.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D2     | Capacidade de comunicación oral e escrita en español ou en inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| D5     | Capacidade para a xestión da información, análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10    | Aprendizaxe autónoma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Resultados previstos na materia

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                      |           |     |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----------------|
| 1. Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría da súa especialidade, ao nivel necesario para adquirir o resto das competencias da titulación, incluíndo nocións dos últimos avances.                                                      | B1<br>B11 | C37 | D2<br>D5<br>D10 |
| 2. Capacidade para analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar métodos analíticos, de cálculo e experimentais relevantes de forma relevante e interpretar correctamente os resultados destas análises. |           |     |                 |
| 3. Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver procesos químicos orientados á obtención de produtos da biomasa forestal. Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e usar bases de datos e outras fontes de información.      |           |     |                 |
| 4. Capacidade *ydiseñar experimentos, interpretar resultados e obter conclusións no seu campo de estudo.                                                                                                                                             |           |     |                 |
| 5. Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e realizar investigacións específicas para a súa especialidade.                                                                                 |           |     |                 |
| 6. Coñecemento da aplicación dos métodos de separación e as operacións unitarias da *ingeneiría *química materiais, equipos e ferramentas, procesos tecnolóxicos e de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade.                |           |     |                 |
| 7. Capacidade para aplicar normas de enxeñaría na súa especialidade.                                                                                                                                                                                 |           |     |                 |

## Contidos

| Tema                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operacións Unitarias e Fenómenos de Transporte.                                                              | Operacións baseadas na transferencia de materia.<br>Operacións baseadas en transferencia de calor.<br>Operacións baseadas na transferencia simultánea de calor e de materia.<br>Operacións baseadas en transferencia de cantidade de movemento.<br>Operacións con sólidos<br>Propiedades extensivas e intensivas. Definición e relacións. Semellanzas e diferenzas entre o transporte das propiedades extensivas. Transporte molecular e *turbulento.<br>Balances de Materia e Enerxía.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Composición química da madeira. Posibilidades de obtención de produtos desta biomasa.                     | Celulosa: presenza, estrutura e propiedades da molécula, polimorfismo, estrutura supramolecular, microfibrilas e macrofibrilas..<br>Hemicelulosa: clasificación e definicións; unidades básicas de construción; estrutura química dos mananos, xilanos, galactanos e glucanos; contido en madeiras duras e brandas.<br>Pectinas: definicións, unidades estruturais de moléculas, composición química, homogalacturonano e ramnogalacturonano.<br>Lignina: presenza, unidades estruturais e formación de macromoléculas de lignina, complexo lignina-polisacárido.<br>Suberina: presenza na madeira e outros tecidos das árbores, estrutura química e función.<br>Extractos de madeira: ocorrencia, definicións, sistemática; terpenos e terpenoides, extractivos *fenólicos, graxas, ceras, acidos graxos e esteroides de madeiras brandas e duras. Taninos de madeiras brandas e duras. Constituíntes inorgánicos. |
| 3. Produtos da madeira                                                                                       | Vías químicas para a o aproveitamento integral da madeira.<br>Derivados da celulosa, hemicelulosa.<br>Derivados dos polisacáridos madeira e as súas aplicacións.<br>Outros Compoñentes Aproveitables da madeira.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. Pasta, papel e cartón. Estudo de Procesos Específicos da obtención de Pasta de Papel e os seus derivados. | Procesos químicos, semiquímicos, mecánicos, termomecánicos e con papel recuperado.<br>Materias primas. Propiedades das fibras. Materias primas forestais, vexetais estacionais, residuos celulósicos e papeis recuperados.<br>O proceso de produción de pasta. Operacións unitarias. Dixestión, Branqueo, Desintegración, Depuración, Refinado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5. Biorrefinerías                                                                                            | Bioenerxía, ciclo do carbono e captura de CO2<br>Conceptos básicos de biorrefinerías: biocombustibles, bioproductos e outros materiais<br>Biorrefinerías de microalgas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6. Aproveitamento enerxético da madeira                                                                      | Lexislación e política enerxética e ambiental<br>Biomasa vexetal e enerxía<br>Biocarburantes<br>Biogás e xestión de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|--|---------------|--------------------|--------------|

|                          |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|
| Lección maxistral        | 15 | 0  | 15 |
| Prácticas de laboratorio | 21 | 24 | 45 |
| Estudo de casos          | 15 | 15 | 30 |
| Resolución de problemas  | 0  | 10 | 10 |
| Traballo tutelado        | 0  | 50 | 50 |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Se impartirá docencia magistral descriptiva con los conceptos necesarios para resolver los problemas y los casos.                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | Realizáanse practicas tuteladas no laboratorio. A avaliación do traballo do alumno farase a partir da súa actitude e competencia no laboratorio así como a por a entrega ou presentación dun resumo nalgún formato solicitado: memoria, póster, artigo científico ou presentación. |
| Estudo de casos          | faranse estudos de casos                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Resolución de problemas  | Resolveranse problemas de forma autónoma por parte do alumno sobre os aspectos tratados nas clases maxistrais e os estudos de casos, así como das prácticas.                                                                                                                       |
| Traballo tutelado        | Se pedirá al alumno la elaboración tutelada de un trabajo relacionado con la materia que puede ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación de un proceso</li> <li>- Modelización</li> <li>- Experimento de laboratorio</li> </ul>                                     |
|                          | Que ha de documentar de forma adecuada.                                                                                                                                                                                                                                            |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Seguimento por Plataforma de e-Learning. Publicación de tutoriais, presentacións e bibliografías específicas en MOOVI. Atención personalizada en titorías presenciais e online.                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio | Publicaranse en MOOVI as guías para a realización das prácticas de laboratorio. O alumno deberá de realizar as tarefas relacionadas coa preparación, cálculos experimentación e tratamento de datos así como do correspondente informe no formato requirido, fóra de horas de laboratorio. |
| Estudo de casos          | Se propodrán casos prácticos que o alumno debe resolver cos datos e experiencias que lle forneza o profesor. A entrega deste caso prácticos realizarase en forma de tarefas de MOOVI.                                                                                                      |

### Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                    | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Lección maxistral        | Ao ser fundamentalmente descriptiva os coñecementos vertidos nas leccións maxistrais avaliaranse nos outros apartados.                                                                                        | 10            | B1 C37<br>B11                         |
| Prácticas de laboratorio | Realizaránse as prácticas das cales polo menos tres deben ser cualificadas. A rúbrica da puntuación de cada formato de entrega publicárase en MOOVI.                                                          | 20            | B11 C37                               |
| Resolución de problemas  | Loa problemas exporanse para resolver no exame e/ou probas parciais realizadas no horario de clase. Tamén en forma de entregables en MOOVI. A corrección farase baixo unha rúbrica que se publicará en MOOVI. | 30            | D2<br>D5                              |
| Traballo tutelado        | O traballo fin de materia ben experimental, de simulación, ou mixto, entregarase en formato memoria cuxa rúbrica de corrección se expodrá en MOOVI.                                                           | 40            |                                       |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

As datas oficiais e as posibles modificacións están expostas no taboleiro oficial da EE Forestal e na web <http://forestales.uvigo.es/gl/>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Eero Sjöström, **Wood Chemistry Fundamentals and Applications**, 2, ACADEMIC PRESS, INC., 1993

Tanja Wüstenberg, **Cellulose and Cellulose Derivatives**, 1, WILEY-VCH, 2013

Gunnar Henriksson, **Pulp and Paper Chemistry and Technology**, 1, Monica Ek, 2009

Many, **Biorefinery: From Biomass to Chemicals and Fuels**, 1, Michele Aresta, 2021

Many, **Cellulose Science and Technology**, Wiley, 2018

Deepansh Sharma, Anita Saini, **Lignocellulosic Ethanol Production from a Biorefinery Perspective**, 1, Springer, 2020

---

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Traballo de Fin de Grao/P03G370V01991

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Celulosa, pasta e papel/P03G370V01803

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Química: Química/P03G370V01204

**Outros comentarios**

Materia Elexible para proxectos de formación dual segundo o establecido pola memoria da titulación.