



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                 |        |                                                |           |
|---------------------|-------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                 |        |                                                | 2015/16   |
| Subject (*)         | Calidade de Augas                               |        | Code                                           | 632G01046 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas             |        |                                                |           |
| Descriptors         |                                                 |        |                                                |           |
| Cycle               | Period                                          | Year   | Type                                           | Credits   |
| Graduate            | 2nd four-month period                           | Third  | Obligatoria                                    | 4.5       |
| Language            | Spanish                                         |        |                                                |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                    |        |                                                |           |
| Prerequisites       |                                                 |        |                                                |           |
| Department          | Métodos Matemáticos e de Representación         |        |                                                |           |
| Coordinador         | Jacome Burgos, Alfredo                          | E-mail | alfredo.jacome@udc.es                          |           |
| Lecturers           | Jacome Burgos, Alfredo<br>Suarez Lopez, Joaquin | E-mail | alfredo.jacome@udc.es<br>joaquin.suarez@udc.es |           |
| Web                 |                                                 |        |                                                |           |
| General description |                                                 |        |                                                |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A2   | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.                                                                                                    |
| A9   | Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.                                                                                                                    |
| A31  | Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.                                                                                                                                                                        |
| B2   | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| B5   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                            |
| B9   | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                          |
| B10  | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                     |
| B12  | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                            |
| B18  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.                                                                                                                              |
| C13  | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.                                                                                                                                                                                                            |
| C18  | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica                                                                                                                                             |

## Learning outcomes

| Learning outcomes | Study programme competences |  |     |
|-------------------|-----------------------------|--|-----|
|                   | A2                          |  |     |
|                   | A9                          |  |     |
|                   | A31                         |  |     |
|                   | B2                          |  |     |
|                   | B5                          |  |     |
|                   | B9                          |  |     |
|                   | B10                         |  |     |
|                   | B12                         |  |     |
|                   | B18                         |  |     |
|                   |                             |  | C13 |
|                   |                             |  | C18 |



| Contents                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Topic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sub-topic |
| 1) PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGUA.<br>Características debido a puentes de hidrógeno.<br>Compresibilidad. Viscosidad. Densidad. Tensión superficial.<br>Propiedades termodinámicas.                                                                                                                                      |           |
| 2) NOCIONES BÁSICAS DE QUÍMICA DEL AGUA.<br>Unidades de concentración. Concepto de mol. Concepto de equivalente. Diferencia entre actividad y concentración.                                                                                                                                                          |           |
| 3) REACCIONES QUÍMICAS Y BIOQUÍMICAS.<br>Introducción. Ley de velocidad de reacción. Reacciones de orden 0 y orden 1. Reacciones de pseudo primer orden.<br>Reacciones bioquímicas: determinación de las constantes.<br>Aplicaciones: configuraciones de reactor y balances de materia                                |           |
| 4) OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.<br>Introducción. Estequiometría redox. Energía y estequiometría de las reacciones bioquímicas.                                                                                                                                                                                                |           |
| 5) TERMODINÁMICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO.<br>Introducción. Cálculo del cambio de energía libre en condiciones estándares. Cambio de energía libre en condiciones ambientales o no ideales. Energía libre y su relación con la constante de equilibrio. Efecto de la temperatura en la constante de equilibrio.           |           |
| 6) MEDIDA DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.<br>Mediciones directas e indirectas. Conductividad. Alcalinidad. Dureza. pH. Composición química de las aguas naturales: Lluvia, Nieve, Ríos, Océanos, Aguas subterráneas.                                                                                                   |           |
| 7) PARÁMETROS INDICADORES DE CONTAMINACIÓN.<br>Sólidos. Materia orgánica. Nitrógeno. Fósforo. Contaminación fecal.                                                                                                                                                                                                    |           |
| 8) COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.<br>Tipos de aguas residuales. Aguas residuales domésticas. Aguas residuales pecuarias. Contaminación de origen agrario. Aguas residuales industriales. Aguas pluviales y aguas de escorrentía urbana. Aguas residuales urbanas.<br>Concentraciones y cargas de contaminación. |           |
| 9) INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS.<br>Conceptos de calidad de aguas. Ciclo del agua y normativas de calidad. Parámetros de calidad del agua. Estándares de calidad del agua. Objetivos de calidad del agua. Índices de calidad del agua                                                                       |           |
| 10) CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL ABASTECIMIENTO.<br>Abastecimiento para consumo público. Abastecimiento para uso pecuario. Abastecimiento para Uso agrícola.<br>Abastecimiento para uso industrial.                                                                                                           |           |
| 11) CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS NATURALES.<br>Protección de usos y de los ecosistemas.                                                                                                                                                                                                                         |           |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS VERTIDOS.<br>Ordenanzas municipales de vertidos. La regularización de los vertidos. El canon de control de vertidos y el canon de saneamiento.                                                                                                                                                                                |  |
| 13) CONTAMINACIÓN DIFUSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 14) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE MICROCONTAMINANTES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 15) IMPACTO DE LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA SOBRE LOS MEDIOS ACUÁTICOS.<br>Contaminación de ríos. Dinámica de degradación de contaminantes. Modelo general de calidad de aguas. El caso del oxígeno. Otros casos. Contaminación en lagos y embalses. Eutrofización. Contaminación de acuíferos. Vertido al mar de aguas residuales. |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

| Planning                                                                                                                        |              |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Case study                                                                                                                      | A31          | 6.5                  | 5                             | 11.5        |
| Laboratory practice                                                                                                             | A9           | 5                    | 0                             | 5           |
| Supervised projects                                                                                                             | B2 B5 B9     | 15                   | 10                            | 25          |
| Short answer questions                                                                                                          | B2           | 2                    | 0                             | 2           |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A2 A9 A31    | 45                   | 20                            | 65          |
| Personalized attention                                                                                                          |              | 4                    | 0                             | 4           |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |              |                      |                               |             |

| Methodologies                  |             |
|--------------------------------|-------------|
| Methodologies                  | Description |
| Case study                     |             |
| Laboratory practice            |             |
| Supervised projects            |             |
| Short answer questions         |             |
| Guest lecture / keynote speech |             |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |
| Supervised projects    |             |

| Assessment             |              |             |               |
|------------------------|--------------|-------------|---------------|
| Methodologies          | Competencies | Description | Qualification |
| Short answer questions | B2           |             | 30            |
| Supervised projects    | B2 B5 B9     |             | 40            |



|                                   |           |  |    |
|-----------------------------------|-----------|--|----|
| Guest lecture /<br>keynote speech | A2 A9 A31 |  | 30 |
|-----------------------------------|-----------|--|----|

## Assessment comments

Para los alumnos que optaran por no asistir a clases, o que no cumplan con el mínimo exigido de asistencia, la evaluación se basará en un examen final específico. Dicho examen comprenderá, al menos, dos partes: teórica y práctica. El o los alumnos en tal situación, o que estimen que podrían encontrarse en dicha situación deberán comunicarlo a los profesores al inicio de clases.

## Sources of information

|               |  |
|---------------|--|
| Basic         |  |
| Complementary |  |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.