



Guía docente 250143 - ENGMARPOR - Ingeniería Marítima y Portuaria

Última modificación: 22/05/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: AGUSTIN SANCHEZ-ARCILLA CONEJO

Otros: VICENTE GRACIA GARCIA, JOSE ANTONIO JIMENEZ QUINTANA, MARIA LISTE MUÑOZ, AGUSTIN SANCHEZ-ARCILLA CONEJO, XAVIER SÁNCHEZ ARTÚS, JUAN PABLO SIERRA PEDRICO

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

3039. Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas.

3040. Comprensión de la interrelación clima-viento-oleaje-costa y de los condicionantes que impone a las obras marítimas.

Genéricas:

3104. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería civil con iniciativa, habilidades en toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo.

3106. Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.

3107. Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar las alternativas para su resolución, escoger la alternativa óptima de acuerdo a un criterio justificado. Manejar aproximaciones. Plantear y aplicar métodos para validar la bondad de las soluciones. Tener una visión de sistema complejo y de las interacciones entre sus componentes.

3110. Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería civil. Capacidad para cubrir el ciclo de la vida completo de una infraestructura o sistema o servicio en el ámbito de la ingeniería civil. Esto incluye la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la especialidad, el conocimiento de las materias básicas y tecnologías, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la realización de mediciones, cálculos y valoraciones, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, la valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas, la valoración económica y de recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto, con una visión sistemática e integradora.

3112. Identificar las funciones de la ingeniería y los procesos involucrados en el ciclo de vida de una obra, proceso o servicio. Valorar la necesidad de la sistematización del proceso de diseño. Identificar e interpretar los pasos de un documento de especificación del proceso de diseño (PDS). Completar y mejorar documentos de especificación y planificación. Aplicar un proceso de diseño sistemático en sus fases de implementación y operación. Elaborar informes de progreso de un proceso de diseño. Manejar herramientas de soporte a la gestión de proyectos. Elaborar un informe final correspondiente a un proceso de diseño sencillo. Conocer los aspectos económicos básicos asociados al producto-procesoservicio que se está diseñando.

3113. Identificar las necesidades del usuario y elaborar una definición de producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Elaborar una especificación del proceso de diseño. Diseñar y seguir un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar. Conocer profundamente los pasos asociados a las fases de diseño, implementación y operación. Utilizar de forma coherente los conocimientos y herramientas adquiridos en las distintas materias en el proceso de diseño e implementación. Evaluar y proponer mejoras al diseño realizado. Evaluar la aplicación de la legislación, normativa en los ámbitos nacional, europeo e internacional

Transversales:

585. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 1: Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades.

586. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 2: Tomar iniciativas que generen oportunidades, nuevos objetos o soluciones nuevas, con una visión de implementación de proceso y de mercado, y que implique y haga partícipes a los demás en proyectos que se deben desarrollar.

589. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 2: Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de las soluciones tecnológicas.

594. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

584. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 4 horas a la semana de clases presenciales en un aula. Se dedican a clases teóricas en que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios. También se incluye la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos. El resto de tiempo semanal se dedica a prácticas de laboratorio y a actividades asimiladas. Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado con: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimientos básicos de ingeniería marítima, así como capacidad para la construcción y conservación de obras marítimas.

Al finalizar el curso el alumno habrá adquirido la capacidad de:

1. Realizar un estudio de oleaje, dadas unas medidas reales procedentes de una boya.
2. Realizar el proyecto de un puerto incluyendo elementos básicos.
3. Realizar un estudio de dinámica de costas, incluyendo la interacción entre puerto-costa.

Conocimientos básicos del medio marítimo, condiciones ambientales, hidráulica costera. Oleaje regular y oleaje irregular. Generación, propagación y rotura. Corrientes y mareas. Transporte y dispersión. Modelos. Ensayos de playas y diques. Proyecto de puertos y costas. Ingeniería de puertos. Tipos. Áreas de agua y de tierra. Planificación o gestión portuaria. Oleaje a largo término. Obras en talud. Diques en talud. Interacción ola-estructura. Estabilidad de diques en talud rebasables y no rebasables. Estabilidad de revestimientos. Diques de paramento vertical. Interacción ola-estructura. Ingeniería de costas. Geomorfología. Obras de protección costera. Dinámica longitudinal. Dinámica Transversal. Interacción puerto-costa. Respuesta de la costa. Aterramiento del puerto. Interacción en playas encajadas. Interacción con el oleaje secundario. Alimentación de playas.

Los principales objetivos específicos dentro de este marco conceptual son los siguientes:

- * Presentar los conceptos básicos, herramientas y soluciones de ingeniería para puertos y costas.
- * Introducir los principales factores meteo-oceanográficos responsables de la evolución de la costa y que actúan como los principales términos de control para el diseño de puertos / estructuras de ingeniería de costas y otras obras marítimas. Estos factores incluyen:
 - Las olas generadas por el viento
 - Las mareas meteorológicas y astronómicas
 - Circulación y transporte asociados
- * Presentar las estructuras de ingeniería portuaria más frecuentes, junto con formulaciones más actuales y los modelos para su diseño funcional y resistente. Introducir el concepto de diseño probabilístico y la fiabilidad de la estructura correspondiente. Las estructuras portuarias principales que se consideran son:
 - Estructuras en talud
 - Estructuras verticales
- * Presentar los principales tipos de estructuras y materiales utilizados en la ingeniería off-shore. Se hará hincapié en los siguientes tipos:
 - Estructuras fijas
 - Estructuras flotantes
- * Presentar las estructuras más habitualmente empleadas en las obras de ingeniería costera, junto con de las formulaciones y los modelos para su diseño funcional y resistente. El análisis se basará en los flujos de sedimento longitudinales y transversales a la costa e incluirá las obras costeras siguientes:
 - Espigones
 - Diques exentos
 - Alimentación artificial
- * Presentar el caso litoral catalán, con su alto nivel de usos y conflictos y su gran variedad de geomorfologías costeras y soluciones de ingeniería. Aplicar las herramientas y los conceptos introducidos anteriormente para evaluar el impacto en la calidad del agua y sedimento de algunas estructuras de ingeniería bien conocidas. Esto será seguido por un trabajo de curso dirigido en el que los alumnos tendrán que preparar un pequeño análisis del diseño y el impacto de una estructura de ingeniería civil o de alguna obra costera. Este análisis se presentará (en inglés) por escrito y oralmente delante de la clase al final del curso.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00



Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a la ingeniería costera de puertos y offshore

Descripción:

La ingeniería civil en el mar

La zona costera

Decisiones con incertidumbre en la frontera mar/tierra

La ética en la ingeniería marítima

Objetivos específicos:

El principal objetivo de esta clase es presentar la zona costera y sus múltiples actividades y conflictos, particularmente entre los procesos naturales y nuestras infraestructuras rígidas. Presentaremos las principales actividades de la ingeniería civil en el mar, los términos impulsores y cómo interactúan con las soluciones de ingeniería y la geomorfología subyacente.

El conocimiento limitado sobre términos impulsores y procesos naturales que actúan en esta zona, será la base para presentar a los alumnos la necesidad de tomar decisiones con incertidumbre. La clase finalizará con una discusión sobre la necesidad de la ética en la ingeniería civil en el mar, asociada precisamente a esta incertidumbre y la multiplicidad de conflictos que en ella ocurren.

Dedicación: 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

Ondas generadas por el viento

Descripción:

Olas regulares: Teorías, parametrizaciones y límites de aplicación
Olas irregulares: Modelos conceptuales y descripción a corto término
Distribuciones probabilísticas del oleaje a largo término y de extremos
Clima de oleaje: Condiciones a lo largo de la costa española
Propagación del oleaje: Refracción, difracción y reflexión
Rotura del oleaje: rotura por fondo y rotura por viento
Generación y predicción del oleaje: Conceptos y modelos

Olas irregulares: Modelos conceptuales y descripción a corto plazo
Ruptura del oleaje: rotura por fondos y ruptura por viento Generación y predicción del oleaje: Conceptos y modelos

Objetivos específicos:

El principal objetivo es presentar las descripciones determinista y probabilística utilizadas actualmente para las olas generadas por el viento. Comenzaremos con el estudio de olas regulares, las parametrizaciones disponibles y los límites y fiabilidad de cada conjunto de ecuaciones. Los estudiantes se familiarizarán con la teoría lineal del oleaje y como se aplica para obtener velocidades, aceleraciones, presiones... Esto irá seguido de una presentación del modelo conceptual para describir olas irregulares y las distribuciones probabilísticas a corto término que resultan. El siguiente bloque es introducir al alumnado en las descripciones probabilísticas a largo plazo y de extremos para el mismo oleaje, mostrando a los estudiantes la necesidad de utilizar distribuciones probabilísticas, los principales tipos y los parámetros que se recomiendan a partir de los datos disponibles.

El siguiente elemento es la propagación del oleaje desde mar abierto (a partir de medidas o predicciones) hasta la costa, donde se utilizan valores concretos para el diseño de puertos, playas, etc. La física de la refracción se analizará en detalle, presentando las ecuaciones tanto para costa longitudinalmente uniforme como para una batimetría variable. Las simplificaciones de pendiente suave serán también discutidas. A continuación se presentaran brevemente los conceptos de difracción y reflexión y cómo son absolutamente críticos, por ejemplo, para predecir el oleaje dentro de un puerto.

El siguiente bloque presentará la rotura por fondo y por viento. El énfasis de la clase estará en la rotura controlada por el fondo cerca de la costa, pues es a partir de este requerimiento que se pueden obtener los parámetros del oleaje en profundidades reducidas para el correspondiente diseño de estructuras portuarias y costeras.

introducir al alumnado en las descripciones probabilísticas a largo plazo y de extremos para el mismo oleaje, mostrando a los estudiantes la necesidad de utilizar distribuciones probabilísticas, los principales tipos y los parámetros que se recomiendan a partir de los datos disponibles.

Generación y predicción del oleaje, revisando los modelos disponibles y cómo se pueden obtener estas predicciones a partir de instituciones meteorológicas como la Agencia Española de Meteorológica y Puertos del Estado, el Servicio Meteorológico de Cataluña y el ECMRWF.

Dedicación: 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Otros procesos hidrodinámicos

Descripción:

Ondas largas: Orígenes y tipos de movimiento

Ondas largas: Modelado y aplicaciones

Mareas: Conceptos y descripción

Circulación: Orígenes y tipos de movimiento

Circulación: Modelado y aplicaciones

Transporte: Descripciones Euleriana y Lagrangiana

Objetivos específicos:

El principal objetivo de esta clase es presentar los diferentes movimientos, tipo corrientes y oscilaciones de largo periodo que se encuentran en la zona costera y cómo se emplean para el diseño (por ejemplo resonancia en puertos) y la explotación de las estructuras marítimas o la evaluación de su impacto en la dinámica sedimentaria. La clase comenzará presentando los diversos orígenes y tipologías de ondas largas. Ello será seguido por los modelos habitualmente empleados para aguas someras con algunas aplicaciones prácticas como, por ejemplo, para tsunamis.

El siguiente elemento son las mareas, tanto meteorológicas como astronómicas, sus mecanismos de generación y la capacidad actual para predecirlas. La clase seguirá con una visión general de la circulación costera, sus orígenes y las topologías de movimiento resultantes y como se reproducen actualmente con modelos de simulación. También se incluirá una breve descripción de los procesos de mezcla y dispersión, y los patrones de transporte resultantes, tanto Euleriano como Lagrangiano, con alguna aplicación como por ejemplo emisarios submarinos.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Ingeniería portuaria

Descripción:

Tipos de puertos: Áreas de agua y tierra

Estructuras en talud: Diseño resistente

Estructuras en talud: Diseño funcional

Estructuras en talud: Construcción y cimentación

Estructuras verticales: Diseño resistente

Estructuras verticales: Diseño funcional

Estructuras verticales: Construcción y cimentación

Visita de campo

Estructuras en talud y estructuras verticales

Estructuras en talud y estructuras verticales

Objetivos específicos:

La clase comenzará presentando las distintas tipologías de puertos y las especificidades de sus áreas de agua y tierra. A continuación se analizarán con detalle las estructuras en talud, tanto en sus aspectos resistentes como funcionales y constructivos, incluso el condicionamiento introducido por la cimentación. La misma aproximación se utilizará para estructuras verticales, cubriendo aspectos resistentes funcionales y constructivos y también de cimentación.

En este bloque se realizará una visita al Puerto de Barcelona donde se dará una visión general de sus áreas de tierra y agua y la explotación general del Puerto. A continuación se realizará una visita técnica a una estructura en talud y otra vertical, comparando sus ventajas e inconvenientes.

Dedicación: 26h 24m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 15h 24m

Ingeniería offshore

Descripción:

Tipos de estructuras y zonas costeras: Materiales de construcción
Cargas
Movimientos
Estructuras fijas
Estructuras flotantes

Objetivos específicos:

La clase presentará los distintos tipos de estructuras offshore y sus materiales constructivos en función del calado de la columna de agua, la tradición en distintos países y grupos constructivos y las preferencias actuales. La clase seguirá con una presentación de los métodos numéricos y analíticos para calcular las sollicitaciones del oleaje sobre estructuras. El siguiente bloque de la clase tratará de los movimientos inducidos por el oleaje tanto los lineales como los de segundo orden o de deriva. La clase finalizará con unas ilustraciones de cómo aplicar estos conceptos a estructuras fijas y flotantes.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Ingeniería de costas

Descripción:

Tipos de costa: Geomorfología
Tipos de estructuras y actuaciones
Transporte longitudinal de sedimento y dinámica de la línea de costa
Transporte transversal de sedimento y dinámica del perfil de playa
Espigones
Diques exentos
Alimentación artificial
Transvase de sedimento
Otros tipos de actuaciones costeras

Transporte longitudinal y transversal

Espigones y diques exentos

Objetivos específicos:

El objetivo de la clase es presentar las principales tipologías de costa (básicamente geomorfología) y las soluciones de ingeniería que se emplean actualmente en los proyectos costeros. A continuación se plantearán los conceptos de transporte longitudinal y transversal de sedimentos, las formulaciones empleadas y sus limitaciones. Se enfatizará su papel como predictores de la capacidad potencial de transporte y no como el cálculo del transporte que realmente ocurre en la naturaleza. En la clase también se presentará a los alumnos la dinámica que resulta para la zona costera tanto en planta como en perfil.

El siguiente bloque de la clase introducirá a los alumnos a los tipos estructurales empleados habitualmente en nuestros días: espigones perpendiculares a la costa, diques exentos, alimentación artificial, transvases de sedimento y otros tipos de actuaciones costeras (paseos, dunas,...)

Dedicación: 38h 24m

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 22h 24m

La zona costera catalana

Descripción:

Litoral catalán: Introducción y Trabajo de curso

Interacciones puerto-playa

Impacto morfodinámico

Impacto en la calidad del agua

Trabajo del curso

Interacciones Puerto-Playa

Objetivos específicos:

El objetivo de este bloque de clases es presentar a los alumnos la dinámica y problemas asociados que se presentan en las costas de países desarrollados con una alta presión de uso como es el caso de la costa catalana. Se introducirán los diferentes tipos de geomorfología y soluciones ingenieriles que se encuentran en esta costa y que constituyen un buen resumen de la variedad de problemas y soluciones costeros para otras costas del planeta. A partir de aquí se analizarán las estructuras entre puerto y playa con un caso real a partir del cual los estudiantes aprenderán como calcular el impacto de esta construcción en la morfodinámica y en la calidad del agua resultante.

El siguiente bloque de la clase consiste en aplicar estos conceptos y las herramientas presentadas durante el curso, al trabajo de curso dirigido.

Interacciones Puerto-Playa

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación constará de tres bloques:

1) Un primer examen parcial con 5 a 10 preguntas cortas y cálculos personalizados (por ejemplo, dependiendo del número de identificación personal) que se realizará de forma remota o presencial y se entregará después de 1,5 a 2.5 horas. El énfasis estará en la resolución de problemas con algunos cálculos. Así es como se obtiene la nota 1.

2) Un segundo examen parcial con preguntas cortas y cálculos personalizados (por ejemplo, dependiendo del número de identificación personal) que se realizará de forma remota o presencial y se entregará después de 1,5 a 2.5 horas. El énfasis estará en la resolución de problemas con algunos cálculos. Así es como se obtiene la nota 2.

3) Presentaciones orales de los Grupos de trabajo del curso organizados, con 3 estudiantes cada grupo. Las presentaciones se programarán a su debido tiempo y cada grupo tendrá 15 minutos asignados para la presentación, durante los cuales todos los estudiantes deberán participar. Esto será seguido por preguntas durante 15 minutos sobre el trabajo del curso y temas relacionados del programa del curso.) Un miembro de cada grupo cargará el informe del proyecto tutorizado conjuntamente con las imágenes de apoyo (imágenes más memoria escrita) en Atenea. Todo esto, junto con las calificaciones de los trabajos opcionales de clase, formarán la nota 3.

La nota final se obtendrá como: $\text{Nota1} \times 0,4 + \text{Nota2} \times 0,4 + \text{Nota3} \times 0,2$. Aquellos que no aprueben tendrán que volver a realizar el examen cuando se convoque. La estructura será similar, pero consistirá sólo de los bloques 1 y 2.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las calificaciones irán de 10 (nota máxima) a 0 (nota mínima).

La prueba específica de evaluación dará un peso aproximadamente igual a las preguntas conceptuales y a los ejercicios de aplicación. El trabajo de curso dirigido se evaluará a partir del informe escrito y la presentación oral. Se podrán asignar diferentes calificaciones a los diferentes miembros del grupo, en base a sus respectivas contribuciones al trabajo conjunto. Las actividades de laboratorio serán evaluadas individualmente.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado se considerará su puntuación como 0.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Brunn, P. (eds.). Design and construction of mounds for breakwaters and coastal protection. Amsterdam: Elsevier, 1985. ISBN 0444423915.
- CIRIA; CUR. Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering. Londres ; Gouda: CIRIA ; CUR, 1991. ISBN 0860173267.
- Dean, R.G. Beach nourishment: theory and practice. New Jersey: World Scientific, 2002. ISBN 9810215479.
- Dean, R.C.; Dalrymple, R.A. Water wave mechanics for engineers and scientists. 2nd. Singapore ; Teaneck, NJ: World Scientific, 1991. ISBN 9810204205.
- Dean, R.G.; Dalrymple, R.A. Coastal processes: with engineering applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0521495350.
- Goda, Y. Random seas and design of maritime structures. 3rd ed. World Scientific, 2000. ISBN 9789814282406.
- Herbich, J.B. (ed.). Handbook of coastal engineering. New York: McGraw Hill, 2000. ISBN 0071344020.
- Komar, P.D. Beach processes and sedimentation. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1998. ISBN 0137549385.
- Ochi, M.K. Ocean waves: the stochastic approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. ISBN 052156378X.
- Tsinker, G.P. Handbook of port and harbor engineering: geotechnical and structural aspects. New York: Chapman & Hall, 1997. ISBN 0412087014.
- Young, I.R. Wind generated ocean waves [en línea]. Amsterdam: Elsevier, 1999 [Consulta: 01/06/2012]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080433172>. ISBN 0080433170.
- Coastal Engineering Manual (CEM) [en línea]. US Army Corps of Engineers, 2000 [Consulta: 25/03/2025]. Disponible a: <https://www.publications.usace.army.mil/USACE-Publications/Engineer-Manuals/u43544q/313131302D32/>.