

## LỜI GIỚI THIỆU

Phù hợp với chương trình của môn học “Lý thuyết, kết cấu và thiết bị tàu”, làm sáng tỏ các vấn đề được nghiên cứu trong các trường kỹ thuật biển thuộc chuyên ngành hàng hải. Trong khoảng thời gian ngắn mô tả được dạng bài thuật những tài liệu về lý thuyết, kết cấu và thiết bị tàu, cung cấp kiến thức cho các học viên trong thời gian đi biển ở điều kiện thực tế sau này. Phần lý thuyết tàu được trình bày chi tiết hơn và được chia thành các chương. Điểm khác biệt của giáo trình này là những định hướng cho người điều khiển trong khai thác. Đặc biệt chú ý đến các hiện tượng riêng, các đặc trưng đối với sự làm việc của tàu trong điều kiện thực trên biển, có nghĩa là đấu tranh để cho tàu không bị chìm, tàu bơi ở điều kiện vùng nước hạn chế, bơi trên sóng biển, đặc biệt trên sóng theo. Với dung lượng cần thiết cho người điều khiển tàu, được học tập và nghiên cứu các vấn đề cần thiết về tính đi biển của tàu như tính điều khiển, sự đảo chiều cũng như tính chống chèn của tàu.

Giáo trình “Lý thuyết, kết cấu và thiết bị tàu” đối với chuyên ngành hàng hải được cấu tạo từ hai phần với dung lượng không bằng nhau. Phần “Kết cấu và thiết bị tàu” trước hết giúp cho học viên chuyên ngành đi biển làm quen với các thiết bị nói chung bố trí trên tất cả các tàu, nắm vững các thuật ngữ của chúng và nghiên cứu cơ bản các loại tàu biển, các trang thiết bị và sự bố trí nó trên tàu, thiết bị và hệ thống tàu. Kiến thức trong phần này của giáo trình đi sâu và mở rộng trên cơ sở kinh nghiệm thời gian đi biển thực tế và trong thực tế ngành chế tạo tàu biển.

Phần “Lý thuyết tàu” được nghiên cứu trong bốn chương. Các tài liệu thể hiện trong giáo trình này có tính chất định hướng cho người điều khiển tàu trong thực tế. Các vấn đề cơ bản được nghiên cứu trong phần “Lý thuyết tàu” có giá trị độc lập lớn để đảm bảo tính an toàn trên biển. Các vấn đề như thế, trước hết là tính nổi, tính ổn định, tính chống chìm và tính đi biển. Tất cả chúng được bài thuật theo hướng sử dụng thực nghiệm có tác dụng tốt cho các kỹ thuật viên lái tàu trong tương lai. Tất cả các chương này đều dựa trên cơ sở của môn khoa học “Cơ học thủy khí”, mà trong tài liệu này không thể đi sâu vào kiến thức của nó. Tuy nhiên, tác giả thấy cần thiết phải giới thiệu ngắn gọn các kiến thức cơ bản về “Cơ học thủy lực tàu thủy” như ở chương 4.

Phù hợp với chương trình học tập, giáo trình “Lý thuyết, kết cấu và thiết bị tàu” còn bao gồm các tiết học nghiên cứu về độ bền của tàu, không liên quan trực tiếp đến khoa học lý thuyết tàu, nhưng về nguyên tắc, nó liên quan chặt chẽ đến tính an toàn khi đi biển.

Nhiều năm thử nghiệm giảng dạy môn học “Lý thuyết, kết cấu và thiết bị tàu” cho chuyên ngành điều khiển tàu biển, cho hệ thuyền trưởng của tàu nói chung và cho các thủy thủ trên các tàu của đội tàu trong ngành vận tải biển, trong khóa học nâng cao trình độ chuyên môn cho thuyền trưởng. Giáo trình được viết với sự cộng tác của nhiều nhà giáo có kinh nghiệm lâu năm giảng dạy môn học “Lý thuyết, kết cấu và thiết bị tàu” và sự giúp đỡ tạo điều kiện của nhiều độc giả, sự phản biện của các chuyên gia trong ngành đóng tàu và ngành điều khiển tàu. Hướng thực tế của giáo trình là bao hàm trong nó không chỉ cơ sở kinh

*diễn về lý thuyết tàu, mà còn có các thành tựu của khoa học hiện đại và thành tựu của khoa học thực nghiệm về lý thuyết tàu, rất cần thiết đối với những người hoạt động trong ngành điều khiển tàu.*

*Giáo trình dành cho khóa học chuyên ngành điều khiển tàu biển, cho các độc giả muốn nâng cao trình độ chuyên môn và cho các kỹ thuật viên điều khiển tàu trong tương lai của các trường kỹ thuật về tàu thủy.*

### **Tác giả**

## MỤC LỤC

<b>Lời giới thiệu .....</b>	<b>3</b>
<b>Phần mở đầu .....</b>	<b>5</b>
<b>PHẦN 1: LÝ THUYẾT TÀU</b>	
<b>Chương 1: TÍNH NỐI .....</b>	<b>11</b>
<b>    1.1. Hình học thân tàu .....</b>	<b>11</b>
1.1.1. Khái niệm chung về hình dáng thân tàu .....	11
1.1.2. Các kích thước chủ yếu và các tỷ số kích thước của tàu .....	12
1.1.3. Các hệ số béo (hệ số đầy) của thân tàu .....	13
1.1.4. Các thông số đặc trưng cho tư thế của tàu .....	15
1.1.5. Bản vẽ tuyến hình lý thuyết (đường hình dáng) của tàu .....	16
1.1.6. Tính toán gần đúng theo phương pháp hình thang .....	17
<b>    1.2. Khái niệm chung về tính nối của tàu .....</b>	<b>18</b>
1.2.1. Điều kiện nối và phương trình sức nối của tàu .....	19
1.2.2. Xác định khối lượng và tọa độ trọng tâm tàu .....	20
1.2.3. Thể tích ngâm nước và tâm nối của tàu .....	22
<b>    1.3. Các đường cong đặc trưng cho tính nối .....</b>	<b>25</b>
1.3.1. Đường cong diện tích đường nước .....	25
1.3.2. Đường cong lượng chiếm nước của tàu .....	26
1.3.3. Đường cong diện tích đường sườn .....	27
1.3.4. Đường cong hành độ tâm nối và đường cong hành độ trọng tâm diện tích đường nước .....	28
1.3.5. Đường cong cao độ tâm nối .....	29
1.3.6. Xác định các yếu tố lý thuyết (đường cong thủy lực) của tàu .....	30
1.3.7. Tỷ lệ Bonjean .....	31
<b>    1.4. Sự thay đổi chiều chìm của tàu khi nhận và dỡ hàng .....</b>	<b>33</b>
1.4.1. Nhận và dỡ hàng nhỏ .....	33
1.4.2. Nhận và dỡ hàng lớn .....	35
<b>    1.5. Sự thay đổi tư thế của tàu khi khói lượng riêng của nước</b>	

<b>thay đổi .....</b>	<b>36</b>
1.5.1. Sự thay đổi chiều chìm .....	36
1.5.2. Sự thay đổi vị trí tâm nổi theo chiều dài và chiều chìm tàu ..	37
<b>1.6. Dự trữ lực nổi và dầu chở hàng .....</b>	<b>37</b>
1.6.1. Dầu đường boong .....	38
1.6.2. Dầu chở hàng (hay dầu mạn khô) .....	39
1.6.3. Dầu tải trọng (hay hàng răng lược đăng kiểm) .....	39
1.6.4. Dầu chiều chìm .....	40
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>42</b>
<b>Chương 2: TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA TÀU .....</b>	<b>43</b>
<b>2.1. Ổn định ban đầu của tàu .....</b>	<b>43</b>
2.1.1. Định nghĩa và các quy định chung .....	43
2.1.2. Lý thuyết <i>EULER</i> .....	44
2.1.3. Tâm nghiêng và bán kính tâm nghiêng .....	45
2.1.4. Chiều cao tâm nghiêng .....	48
2.1.5. Mô men hồi phục. Công thức tâm nghiêng ổn định .....	50
<b>2.2. Xác định ổn định ban đầu bằng thử nghiệm lệch .....</b>	<b>53</b>
<b>2.3. Ảnh hưởng của sự dịch chuyển, nhận và dỡ hàng rắn, hàng lỏng đến tư thế và ổn định ban đầu của tàu .....</b>	<b>55</b>
2.3.1. Ảnh hưởng của sự dịch chuyển hàng rắn đến tư thế và ổn định ban đầu của tàu .....	55
2.3.2. Ảnh hưởng của hàng treo đến ổn định ban đầu của tàu .....	59
2.3.3. Ảnh hưởng của bề mặt tự do hàng lỏng đến ổn định ban đầu của tàu .....	60
2.3.4. Ảnh hưởng của sự nhận hoặc dỡ hàng nhỏ đến tư thế và ổn định của tàu .....	63
<b>2.4. Mặt phẳng trung hòa .....</b>	<b>66</b>
<b>2.5. Ảnh hưởng của sự nhận hoặc dỡ hàng lớn đến tư thế và ổn định của tàu .....</b>	<b>67</b>

<b>2.6. Ổn định của tàu khi mắc cạn .....</b>	<b>70</b>
<b>2.7. Ổn định của tàu khi nghiêng góc lớn .....</b>	<b>73</b>
2.7.1. Khái niệm chung .....	73
2.7.2. Đồ thị ổn định tĩnh .....	75
<b>2.8. Xây dựng đồ thị ổn định tĩnh và sử dụng nó trong thực tế .....</b>	<b>78</b>
2.8.1. Đường cong tích phân tay đòn ổn định hình dáng và pantokaren .....	78
2.8.2. Đồ thị ổn định tĩnh tổng hợp .....	80
2.8.3. Sử dụng đồ thị ổn định tĩnh trong thực tế .....	82
<b>2.9. Ổn định động .....</b>	<b>83</b>
2.9.1. Khái niệm chung .....	83
2.9.2. Đồ thị ổn định động .....	86
<b>2.10. Mô men nghiêng tĩnh và động của áp lực gió .....</b>	<b>90</b>
<b>2.11. Yêu cầu của Quy chuẩn về ổn định của tàu biển .....</b>	<b>92</b>
2.11.1. Tiêu chuẩn thời tiết .....	93
2.11.2. Tiêu chuẩn khai thác .....	93
2.11.3. Tiêu chuẩn bổ sung .....	94
<b>2.12. Các yêu cầu về thông báo ổn định cho thuyền trưởng .....</b>	<b>97</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	100
<b>Chương 3: TÍNH CHỐNG CHÌM .....</b>	<b>101</b>
<b>3.1. Các khái niệm và định nghĩa cơ bản .....</b>	<b>101</b>
<b>3.2. Nguyên tắc đảm bảo tính chống chìm .....</b>	<b>102</b>
3.2.1. Nguyên tắc kết cấu .....	102
3.2.2. Biện pháp tổ hợp kỹ thuật .....	103
3.2.3. Biện pháp đấu tranh chống chìm sau tai nạn .....	104
<b>3.3. Hệ số ngập khoang (hệ số thấm) .....</b>	<b>106</b>
<b>3.4. Phân loại khoang ngập .....</b>	<b>108</b>
<b>3.5. Các phương pháp tính toán chống chìm .....</b>	<b>111</b>
<b>3.6. Đánh giá nhanh tính chống chìm .....</b>	<b>112</b>

<b>3.7. Sử dụng Quy chuẩn phân khoang đối với tàu biển .....</b>	<b>114</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	116
<b>Chương 4: CƠ SỞ CƠ HỌC CHẤT LỎNG .....</b>	<b>117</b>
<b>4.1. Các đặc tính vật lý của chất lỏng .....</b>	<b>117</b>
<b>4.2. Chất lỏng chuyển động .....</b>	<b>122</b>
4.2.1. Khái niệm chung .....	122
4.2.2. Phương trình liên tục .....	126
4.2.3. Hệ số áp suất và tính chất của nó .....	128
4.2.4. Xâm thực .....	130
<b>4.3. Cơ sở của lý thuyết đồng dạng .....</b>	<b>131</b>
<b>4.4. Cơ sở lý thuyết cánh .....</b>	<b>136</b>
<b>4.5. Sóng biển .....</b>	<b>140</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	151
<b>Chương 5: LỰC CẨN TÀU THỦY .....</b>	<b>152</b>
<b>5.1. Lực cản của nước đến chuyển động của tàu. Công suất kéo có ích của tàu .....</b>	<b>152</b>
5.1.1. Lực cản của nước đến chuyển động của tàu .....	152
5.1.2. Công suất kéo có ích của tàu .....	154
<b>5.2. Lực cản ma sát .....</b>	<b>154</b>
5.2.1. Lớp biên .....	154
5.2.2. Lực cản ma sát .....	155
<b>5.3. Lực cản hình dáng .....</b>	<b>159</b>
<b>5.4. Lực cản sóng .....</b>	<b>160</b>
<b>5.5. Lực cản chuyển động của tàu trên nước cạn và trong luồng hạn chế .....</b>	<b>165</b>
5.6. Sự thay đổi tư thế của tàu khi chuyển động trên nước cạn ....	170
<b>5.7. Các thành phần lực cản bổ sung .....</b>	<b>174</b>
5.7.1. Lực cản không khí .....	174
5.7.2. Lực cản của các phần nhô .....	176

5.7.3. Ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng thủy văn đến lực cản của tàu .....	177
<b>5.8. Lực cản của nước đến chuyển động của những tàu đặc biệt với hình dáng và kích thước chủ yếu bất thường .....</b>	<b>180</b>
<b>5.9. Phương pháp thực nghiệm để xác định lực cản .....</b>	<b>182</b>
5.9.1. Bé thử thí nghiệm .....	182
5.9.2. Giả thuyết <i>Froude</i> .....	184
5.9.3. Trình tự thử nghiệm mô hình và quy đổi kết quả trong điều kiện thực .....	185
5.9.4. Thử nghiệm series mô hình có hệ thống .....	186
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>187</b>
<b>Chương 6: THIẾT BỊ ĐẨY TÀU THỦY .....</b>	<b>188</b>
6.1. Phân loại thiết bị đẩy tàu thủy .....	188
6.2. Hình học chong chóng .....	191
6.3. Các đặc trưng động học của chong chóng .....	194
6.4. Cơ sở lý thuyết cánh và các đặc trưng động lực học của chong chóng .....	195
6.5. Các chế độ làm việc đặc biệt của chong chóng .....	199
6.6. Đồ thị để tính toán chong chóng .....	201
6.7. Tác dụng tương hỗ giữa chong chóng và thân tàu .....	203
6.7.1. Dòng theo và hệ số dòng theo .....	203
6.7.2. Lực hút và hệ số hút .....	207
6.7.3. Hiệu suất của chong chóng làm việc sau thân tàu .....	208
6.8. Xâm thực chong chóng .....	209
6.9. Đặc điểm điều khiển tàu với chong chóng có bước cố định và chong chóng biến bước .....	212
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>217</b>
<b>Chương 7: CHÒNG CHÀNH VÀ TÍNH HÀNH HẢI CỦA TÀU TRÊN SÓNG .....</b>	<b>218</b>

<b>7.1. Các khái niệm cơ bản về chòng chành của tàu .....</b>	<b>218</b>
<b>7.2. Các loại và các thông số của chòng chành. Các hệ tọa độ .....</b>	<b>220</b>
<b>7.3. Tàu như là một hệ thống dao động .....</b>	<b>222</b>
<b>7.4. Chòng chành của tàu không chuyển động trên nước tĩnh .....</b>	<b>224</b>
<b>7.5. Cơ sở lý thuyết chòng chành tuyến tính của tàu trên sóng diều hòa .....</b>	<b>232</b>
<b>7.6. Ảnh hưởng của vận tốc và hướng chạy tàu đến chòng chành</b>	<b>236</b>
<b>7.7. Đồ thị xác định điều kiện chòng chành cộng hưởng .....</b>	<b>238</b>
7.7.1. Đồ thị của A.N. Krylov .....	238
7.7.2. Đồ thị của Yu.V. Rermeyze .....	239
<b>7.8. Đặc điểm chòng chành phi tuyến của tàu trên sóng diều hòa</b>	<b>243</b>
<b>7.9. Chòng chành của tàu trên sóng không diều hòa .....</b>	<b>245</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	250
<b>Chương 8: NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶC BIỆT VỀ TÍNH HÀNH HẢI CỦA TÀU TRÊN SÓNG .....</b>	<b>251</b>
<b>8.1. Sự thay đổi ổn định của tàu khi chuyển động trên sóng theo</b>	<b>251</b>
<b>8.2. Tải trọng va đập .....</b>	<b>256</b>
<b>8.3. Sự tóe nước lên tàu trên sóng .....</b>	<b>261</b>
<b>8.4. Sự xấu đi của tính di động và điều kiện làm việc của chong chóng và động cơ khi tàu trên sóng .....</b>	<b>263</b>
<b>8.5. Tàu nghiêng do vận chuyển hàng rời .....</b>	<b>265</b>
<b>8.6. Nghiên cứu thực nghiệm chòng chành tàu thủy .....</b>	<b>270</b>
<b>8.7. Nguyên tắc cơ bản giảm chòng chành cho tàu .....</b>	<b>272</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	275
<b>Chương 9: TÍNH ĐIỀU KHIỂN CỦA TÀU THỦY .....</b>	<b>276</b>
<b>9.1. Các thông số động học của tàu khi chuyển động cong .....</b>	<b>276</b>
<b>9.2. Tàu như là một hệ thống điều khiển .....</b>	<b>278</b>
<b>9.3. Lực tác động lên vỏ tàu trên nước sâu .....</b>	<b>281</b>
9.3.1. Lực trên chong chóng .....	284

9.3.2. Phản lực thủy động lên thân tàu khi tàu chuyển động trên nước tĩnh và sâu .....	286
9.3.3. Lực trên bề mặt của thiết bị lái .....	289
9.3.4. Lực trên vỏ tàu, được quy ước là quán tính của tàu và khối nước kèm .....	297
<b>9.4. Phương trình chuyển động của tàu trong mặt phẳng nằm ngang .....</b>	<b>297</b>
9.5. Đồ thị điều khiển tàu .....	302
9.6. Tàu nghiêng trên quỹ đạo quay vòng .....	305
9.7. Tàu chuyển động ổn định trên hành trình .....	308
9.8. Đặc điểm điều khiển tàu khi chạy lùi .....	313
9.9. Tính điều khiển của tàu có tính đến các yếu tố bên ngoài .....	316
9.9.1. Tính điều khiển của tàu khi có gió .....	316
9.9.2. Tính điều khiển của tàu trên sóng .....	320
9.9.3. Sự cặp tàu trên sóng theo và hiện tượng <i>Broaching</i> .....	322
9.9.4. Tính điều khiển của tàu khi vượt nhau và sự va chạm .....	323
9.9.5. Điều khiển tàu trên nước cạn và trong kênh .....	327
Câu hỏi kiểm tra .....	331
<b>Chương 10: SỰ ĐẢO CHIỀU CỦA TÀU VỚI CHONG CHÓNG CÓ BUỚC CỐ ĐỊNH VÀ CHONG CHÓNG BIỂN BUỚC .....</b>	<b>332</b>
10.1. Các định nghĩa cơ bản .....	332
10.2. Sự làm việc của chong chóng có bước cố định khi đảo chiều .....	334
10.3. Sự làm việc của chong chóng biển bước khi đảo chiều .....	336
10.4. Lực và mô men định ra quỹ đạo của tàu khi đảo chiều .....	340
10.5. Đặc điểm điều khiển tàu với chong chóng có bước cố định và chong chóng biển bước khi đảo chiều .....	347
10.5.1. Điều khiển tàu với CCCBCĐ khi đảo chiều .....	347
10.5.2. Điều khiển tàu với CCBB khi đảo chiều .....	348

<b>10.6. Sự đơn giản việc xác định các thông số đảo chiều của tàu với chong chóng có bước cố định và chong chóng biến bước .....</b>	<b>350</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	355
<b>Chương 11: THỦ NGHIỆM VẬN HÀNH VÀ THỦ NGHIỆM ĐIỀU ĐỘNG TÀU .....</b>	<b>356</b>
<b>11.1. Thủ nghiệm vận hành tàu .....</b>	<b>356</b>
<b>11.2. Xác định các đặc tính điều động .....</b>	<b>358</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	362
<b>PHẦN 2: KẾT CẤU VÀ THIẾT BỊ TÀU</b>	<b>363</b>
<b>Chương 12: PHÂN LOẠI, CÁC ĐẶC TRUNG CƠ BẢN VÀ CÁC LOẠI TÀU BIỂN .....</b>	<b>363</b>
<b>12.1. Phân loại tàu .....</b>	<b>363</b>
<b>12.2. Các đặc trưng – kỹ thuật khai thác của tàu biển .....</b>	<b>366</b>
12.2.1. Đặc trưng về kích thước dài .....	366
12.2.2. Các đặc trưng về trọng lượng .....	367
12.2.3. Đặc trưng dung tích .....	368
12.2.4. Tốc độ tàu .....	369
12.2.5. Bơi độc lập .....	370
12.2.6. Tầm xa bơi lội .....	370
<b>12.3. Các loại tàu vận tải .....</b>	<b>370</b>
12.3.1. Tàu hàng .....	370
12.3.2. Tàu khách .....	379
12.3.3. Tàu hàng – khách .....	381
Câu hỏi kiểm tra .....	382
<b>Chương 13: BỐ TRÍ CHUNG TÀU THỦY .....</b>	<b>383</b>
<b>13.1. Đặc điểm kiến trúc – kết cấu của một số loại tàu .....</b>	<b>383</b>
<b>13.2. Phân loại tàu theo sự bố trí các khoang buồng .....</b>	<b>386</b>
<b>13.3. Bố trí các buồng trên tàu .....</b>	<b>388</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	393

<b>Chương 14: SỨC BỀN CHUNG THÂN TÀU .....</b>	<b>394</b>
<b>14.1. Ngoại lực và ứng suất trên thân tàu .....</b>	<b>394</b>
14.1.1. Định nghĩa và vị trí của sức bền tàu nói chung .....	394
14.1.2. Ngoại lực gây uốn chung thân tàu .....	394
14.1.3. Ứng suất pháp và ứng suất tiếp dọc chung thân tàu .....	397
14.1.4. Tính toán dầm tương đương .....	401
<b>14.2. Kiểm tra độ bền dọc chung thân tàu trong khai thác .....</b>	<b>403</b>
<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>405</b>
<b>Chương 15: KẾT CẤU THÂN TÀU .....</b>	<b>406</b>
<b>15.1. Các yếu tố kết cấu cơ bản .....</b>	<b>406</b>
<b>15.2. Tôn vỏ bao .....</b>	<b>408</b>
15.2.1. Khái niệm về tôn vỏ bao của tàu thủy .....	408
15.2.2. Độ bền của tôn vỏ bao .....	409
<b>15.3. Các hình thức kết cấu và điều kiện làm việc của các dàn kết cấu .....</b>	<b>410</b>
15.3.1. Các hệ thống kết cấu của tàu thủy .....	410
15.3.2. Điều kiện làm việc của các dàn kết cấu .....	412
<b>15.4. Kết cấu dàn đáy .....</b>	<b>412</b>
15.4.1. Đáy đơn .....	412
15.4.2. Đáy đôi .....	413
<b>15.5. Kết cấu dàn boong .....</b>	<b>419</b>
<b>15.6. Kết cấu dàn mạn .....</b>	<b>421</b>
<b>15.7. Kết cấu dàn vách .....</b>	<b>424</b>
<b>15.8. Kết cấu vùng mút .....</b>	<b>427</b>
<b>15.9. Kết cấu thượng tầng và lầu .....</b>	<b>432</b>
15.9.1. Khái niệm về thượng tầng và lầu .....	432
15.9.2. Tài trọng tác dụng lên thượng tầng .....	433
15.9.3. Sự làm việc của thượng tầng .....	434
15.9.4. Điều kiện để thượng tầng tham gia vào uốn dọc chung ...	434

<b>Câu hỏi kiểm tra .....</b>	<b>435</b>
<b>Chương 16: THIẾT BỊ TÀU .....</b>	<b>436</b>
<b>16.1. Thiết bị lái và thiết bị điều khiển tự động .....</b>	<b>436</b>
16.1.1. Khái niệm chung .....	436
16.1.2. Phân loại bánh lái .....	438
16.1.3. Kết cấu bánh lái .....	441
16.1.4. Trục lái .....	443
16.1.5. Các chi tiết đỡ bánh lái .....	445
16.1.6. Lực thủy động trên tấm bánh lái khi bẻ lái .....	447
16.1.8. Truyền động lái .....	453
16.1.6. Những vấn đề khác liên quan đến thiết bị lái .....	459
<b>16.2. Thiết bị neo .....</b>	<b>461</b>
16.2.1. Khái niệm chung .....	461
16.2.2. Lực bám của neo .....	463
16.2.3. Phân loại neo và các đặc trưng cơ bản của neo .....	464
16.2.4. Dây neo .....	466
16.2.5. Những vấn đề cần chú ý đối với thiết bị neo .....	469
<b>16.3. Thiết bị chằng buộc .....</b>	<b>473</b>
16.3.1. Tác dụng của thiết bị chằng buộc .....	473
16.3.2. Các phương pháp cắp tàu vào cầu tàu .....	473
16.3.3. Các chi tiết chính của thiết bị chằng buộc .....	474
16.3.4. Bố trí chung thiết bị chằng buộc trên tàu .....	479
<b>16.4. Thiết bị kéo .....</b>	<b>480</b>
16.4.1. Tác dụng của thiết bị kéo .....	480
16.4.2. Các chi tiết kết cấu của thiết bị kéo .....	482
16.4.3. Những vấn đề cần chú ý đối với thiết bị kéo .....	484
<b>16.5. Thiết bị cứu sinh .....</b>	<b>485</b>
16.5.1. Khái niệm chung về thiết bị cứu sinh .....	485
16.5.2. Phân loại thiết bị cứu sinh .....	487

16.5.3. Thiết bị nâng hạ xuồng cứu sinh .....	491
<b>16.6. Thiết bị chuyển người lên tàu bằng phương pháp tiếp cận ..</b>	<b>495</b>
<b>16.7. Các thiết bị trên cột cầu và thiết bị hàng hóa .....</b>	<b>498</b>
16.7.1. Thiết bị trên cột cầu .....	498
16.7.2. Thiết bị làm hàng trên tàu .....	498
<b>16.8. Nắp hầm hàng và khả năng thích ứng để cố định hàng hóa</b>	<b>514</b>
<b>16.9. Các loại cửa và cầu thang trên tàu .....</b>	<b>518</b>
16.9.1. Các loại cửa trên tàu .....	518
16.9.2. Các cầu thang trên tàu .....	524
<b>16.10. Lan can, mạn giả, cột cầu, cột đèn và thông gió trên tàu ...</b>	<b>526</b>
16.10.1. Lan can và mạn giả .....	526
16.10.2. Cột cầu và cột đèn .....	528
16.10.3. Hệ thống thông gió .....	529
Câu hỏi kiểm tra .....	532
<b>Chương 17: HỆ THỐNG TÀU THỦY .....</b>	<b>533</b>
<b>17.1. Hệ thống hầm tàu .....</b>	<b>533</b>
<b>17.2. Hệ thống cứu hỏa .....</b>	<b>535</b>
<b>17.3. Sơn và các nhãn hiệu hệ thống trên tàu .....</b>	<b>539</b>
Câu hỏi kiểm tra .....	540
<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>541</b>
<b>Mục lục .....</b>	<b>543</b>