

หมายเลขหลักสูตร ๔๒๑๒
เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500
(Gas Turbine Engine Course)
กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย
กองการฝึก กองเรือยุทธการ
พ.ศ.๒๕๖๖

คำนำ

หลักสูตรเครื่องกังหันก๊าซ ฉบับนี้ ได้ปรับปรุงมาจากหลักสูตรเดิมที่ ยศ.ทร.ให้ความเห็นชอบไว้ เมื่อ ๑๘ ก.ค.๓๘ ทั้งนี้เพื่อแก้ไขหลักสูตรให้มีความเหมาะสมทันสมัยสอดคล้องกับสภาวการณ์ และวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน เนื่องจากได้ใช้หลักสูตรต่อเนื่องมาแล้วถึงประมาณ ๒๘ ปี

ในปัจจุบันนี้ทางกองทัพเรือได้มีการต่อเรือขึ้นมาใหม่หลายลำ ซึ่งเรือลำที่ต่อขึ้นใหม่มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในเรือด้วย ซึ่งรวมไปถึงมีการนำเครื่องกังหันก๊าซ รุ่นใหม่มาใช้กับเรือที่ต่อใหม่บางลำ เช่น ร.ล.ภูมิพลอดุลยเดช เป็นต้น ซึ่งเครื่องกังหันก๊าซรุ่นใหม่จะมีระบบควบคุมที่ยุ่งยากและสลับซับซ้อนมากขึ้นกว่าเดิม อีกทั้ง กพร. ได้จัดหาเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์ในเรือ (Ship Engine Simulator) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการฝึกอบรมกำลังพล ทบพทวนความรู้ และเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานด้านต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังกระระยะเวลาการฝึกอบรมของหลักสูตรไว้ ๔ สัปดาห์ เท่ากับหลักสูตรฉบับเดิม ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงเนื้อหาและสาระสำคัญบรรจุไว้ในหลักสูตรครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของการปรับปรุงดังกล่าวแล้ว

ดังนั้น กองการฝึก กองเรือยุทธการจึงได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรขึ้นใหม่เพื่อใช้แทนหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีความทันสมัยมากขึ้น และจะได้ทันกับเรือรุ่นใหม่ที่มีอยู่ในกองเรือยุทธการต่อไป

อนึ่ง กองการฝึก กองเรือยุทธการได้ตั้งความประสงค์ไว้ว่า จะทำการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นหากผู้ใดเห็นสมควรจะแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น กรุณาแจ้งที่ กองฝึกการช่างกล และป้องกันความเสียหาย กองการฝึก กองเรือยุทธการ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

กองการฝึก กองเรือยุทธการ

มีนาคม ๒๕๖๖

หลักสูตร ๔๒๑๒ เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500

กองการฝึก กองเรือยุทธการ

พ.ศ. ๒๕๖๖

๑. ความมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในวิชา เครื่องยนต์กังหันก๊าซ ให้แก่นายทหารประทวน เมื่อสำเร็จการศึกษาหลักสูตรนี้แล้วจะเป็นผู้ที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับเครื่องยนต์กังหันก๊าซได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ผู้เข้ารับการศึกษาคือต้องเป็นนายทหารประทวน พรรคกบิน ชั้นยศ จ.อ. – พ.จ.อ.

๓. ระยะเวลาการฝึกอบรม

๔ สัปดาห์

๔. วิธีดำเนินการฝึกอบรม

๔.๑ ดำเนินการสอนโดย การบรรยายความรู้ทางทฤษฎี ทางปฏิบัติ และวิธีการสอนอื่นๆ ตามความเหมาะสมของลักษณะเฉพาะวิชาที่สอนประกอบด้วย

การเรียนภาคทฤษฎี	๙๒	ชั่วโมง	คิดเป็นร้อยละ	๗๖.๖๗
การเรียนภาคปฏิบัติ	๒๘	ชั่วโมง	คิดเป็นร้อยละ	๒๓.๓๓

๔.๒ กำหนดเวลาฝึกหัดศึกษาประจำวัน

๐๖๐๐ – ๐๗๐๐	ฝึกพลศึกษา
๐๙๐๐ – ๑๒๐๐	ศึกษาในห้องเรียน
๑๓๐๐ – ๑๖๐๐	ศึกษาในห้องเรียน
๑๖๐๐ – ๑๗๐๐	ฝึกพลศึกษา

๔.๓ การศึกษาต่าง ๆ ในห้องเรียนรวมใช้เวลาประมาณ ๑๒๐ ชั่วโมง

๔.๔ การกำหนดเปิดและปิดอบรม เป็นไปตามแผนการฝึกและศึกษาของ กพร. ประจำปีตามที่ กร. อนุมัติ

๕. การดูกิจการนอกหน่วยและการบรรยายพิเศษ

๕.๑ การดูกิจการนอกหน่วย

กำหนดขึ้นตามความเหมาะสมที่เปิดอบรมแต่ละครั้ง

๕.๒ การบรรยายพิเศษ

เชิญวิทยากรมาบรรยายในหัวข้อวิชาตามความเหมาะสม

๖. คะแนนประจำตัวนักเรียน

คะแนนประจำตัวนักเรียน เป็นไปตามระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๓๐ ตอนที่ ๓ และตามระเบียบกรมยุทธศึกษาทหารเรือว่าด้วยคะแนนประจำตัวนักเรียนทหาร พ.ศ. ๒๕๖๓

๗. การวัดและการประเมินผลการศึกษา

ปฏิบัติตามระเบียบ ทร. ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ.๒๕๓๐ หมวด ๒ และระเบียบ ยศ.ทร. ว่าด้วยการดำเนินการศึกษาของสถานศึกษาซึ่งมิได้จัดการศึกษาเป็นภาค พ.ศ.๒๕๔๘ และพร้อมกับฉบับแก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ ๒ พ.ศ.๒๕๕๑ สำหรับวิชาที่ไม่กำหนดหน่วยกิต ให้ กพร. ประเมินผลตามความเหมาะสม

๘. เกณฑ์ตัดสินผลการสอบความรู้

ปฏิบัติตามระเบียบ ทร. ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ.๒๕๓๐ หมวด ๒ และระเบียบ ยศ.ทร. ว่าด้วยการดำเนินการศึกษาของสถานศึกษาซึ่งมิได้จัดการศึกษาเป็นภาค พ.ศ.๒๕๔๘ และพร้อมกับฉบับแก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ ๒ พ.ศ.๒๕๕๑

๙. การกำหนดหน่วยกิตและวิชาในหลักสูตร

๙.๑ การกำหนดหน่วยกิต กำหนดชั่วโมงบรรยายประมาณ ๑๖ ชั่วโมงเป็น ๑ หน่วยกิต และกำหนด ชั่วโมงการปฏิบัติประมาณ ๓๒ ชั่วโมง เป็น ๑ หน่วยกิต โดยไม่นับชั่วโมงที่สอบคิดเป็นหน่วยกิต และให้เทียบเศษ ของชั่วโมงที่เกินหรือไม่ถึง ๑ หน่วยกิต ดังนี้

๙.๑.๑ การเรียนภาคทฤษฎี ๔ - ๑๑ ชั่วโมง เป็น ๐.๕ หน่วยกิต

๙.๑.๒ การเรียนภาคปฏิบัติ ๘ - ๒๓ ชั่วโมง เป็น ๐.๕ หน่วยกิต

๙.๑.๓ การฝึกภาคสนาม ๑๖ - ๔๓ ชั่วโมง เป็น ๐.๕ หน่วยกิต

๙.๒ การกำหนดวิชาในหลักสูตร ทุกวิชาในหลักสูตรเป็นวิชาหลักมีรายชื้อวิชา จำนวนชั่วโมง และ หน่วยกิต ดังนี้

ชื่อวิชา	จำนวนชั่วโมง					หน่วยกิต
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	สนาม	สอบ	รวม	
๑. คุณลักษณะและส่วนประกอบทั่ว ๆ ไป ของ เครื่องกังหันก๊าซ	๒๒	-		๒	๒๔	๑.๕
๒. เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500	๔๒	๘		๒	๕๒	๓.๐
๓. การใช้ การระวังรักษาและการแก้ไขข้อขัดข้อง	๑๖	๘		๒	๒๖	๑.๕
๔. เครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การฝึกการช่างกลในเรือ	๖	๑๒		-	๑๘	๑.๐
รวม	๘๖	๒๘		๖	๑๒๐	๗.๐

๑๐. การบรรยายหลักสูตร

๑๐.๑ มีรายละเอียดตามผนวกต่อท้ายดังนี้

๑๐.๑.๑ คุณลักษณะและส่วนประกอบทั่วๆไปของเครื่องกังหันก๊าซ

ตามผนวก ก

๑๐.๑.๒ เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500

ตามผนวก ข

๑๐.๑.๓ การใช้การระวังรักษาและการแก้ไขข้อขัดข้อง

ตามผนวก ค

๑๐.๑.๔ การใช้งานเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การฝึกการช่างกลในเรือ

ตามผนวก ง

๑๐.๒ การกำหนดหมายเลขกำกับ

๑๐.๒.๑ หมายเลข ๔๒๑๒ เป็นหมายเลขหลักสูตร

๑๐.๒.๒ เลขกำกับวิชา กำหนดไว้ในผนวก ของวิชานั้น ๆ

๑๐.๒.๓ เลขในวงเล็บท้ายหัวชื้อวิชาของแต่ละผนวก เลขตัวแรก คือ ชั่วโมงการสอนทางทฤษฎี และ เลขหลังเครื่องหมาย / คือ ชั่วโมงการปฏิบัติ

รายการผนวก

ผนวก ก วิชา ๔๒๑๒.๑ คุณลักษณะและส่วนประกอบทั่ว ๆ ไปของเครื่องกังหันก๊าซ

๒๔ ชั่วโมง หน้า ๓

ผนวก ข วิชา ๔๒๑๒.๒ เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500

๕๒ ชั่วโมง หน้า ๔

ผนวก ค วิชา ๔๒๑๒.๓ การใช้การระวังรักษาและการแก้ไขข้อขัดข้อง

๒๖ ชั่วโมง หน้า ๕

ผนวก ง วิชา ๔๒๑๒.๔ เครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การช่างกลในเรือ

๑๘ ชั่วโมง หน้า ๖ - ๗

พล.ร.ต.

ผบ.กพร.

ผนวก ก

ชื่อวิชา คุณลักษณะและส่วนประกอบทั่ว ๆ ไปของเครื่องกังหันก๊าซ

(๒๒ - ๐ - ๑.๕)

หมายเลขกำกับวิชา ๔๒๑๒.๑

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะและส่วนประกอบทั่ว ๆ ไปของเครื่องกังหันก๊าซจะได้นำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องกังหันก๊าซได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. คุณลักษณะของเครื่องกังหันก๊าซ (๖/๐)
 - ๑.๑ คุณลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป
๒. ส่วนประกอบโดยทั่ว ๆ ไปของเครื่องกังหันก๊าซ (๑๖/๐)
 - ๒.๑ เครื่องอัดอากาศ
 - ๒.๒ ห้องเผาไหม้
 - ๒.๓ กังหันก๊าซ
 - ๒.๔ การควบคุมระบบเชื้อเพลิง
 - ๒.๕ อุปกรณ์ช่วยงาน

บรรยายหัวข้อรายวิชา

หัวข้อรายวิชา	จำนวนชั่วโมง			หน่วยกิต	การวัดและ การประเมินผล	หมายเหตุ
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	สนาม			
๑. คุณลักษณะของเครื่องกังหันก๊าซ	๖	-	-		สอบความรู้ ทางทฤษฎี	
๒. ส่วนประกอบโดยทั่ว ๆ ไปของ เครื่องกังหันก๊าซ	๑๖	-	-			
รวม	๒๒	-		๑.๕		

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. คู่มือเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 ของ กฝล. กฝร.
๒. คู่มือ Marine Gas turbine ของ Marine Engineering School HMAS Cerberus

อุปกรณ์และเครื่องช่วยการฝึกที่ต้องการสนับสนุนการอบรม

๑. เครื่องกังหันก๊าซ

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.

ผนวก ข

ชื่อวิชา เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500

(๔๒ - ๘ - ๓.๐)

หมายเลขกำกับวิชา ๔๒๑๒.๒

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับส่วนประกอบ และการทำงานของระบบต่างๆ ของเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 เพื่อจะได้นำความรู้ ไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อรายวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 (๔๒/๘)
 - ๑.๑ คุณลักษณะโดยทั่วไป
 - ๑.๒ การทำงานของเครื่อง
 - ๑.๓ ฐานแท่น ผนัง และเพดาน
 - ๑.๔ ระบบอากาศ
 - ๑.๕ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ๑.๖ ระบบน้ำมันหล่อลื่น
 - ๑.๗ ระบบเริ่มเดินเครื่องและระบบจุดระเบิด
 - ๑.๘ ระบบควบคุม และการตรวจวัดค่า
 - ๑.๙ การควบคุมสถานะแวดล้อม
 - ๑.๑๐ ระบบประกอบอื่นๆ

บรรยายหัวข้อรายวิชา

หัวข้อรายวิชา	จำนวนชั่วโมง			หน่วยกิต	การวัดและ การประเมินผล	หมายเหตุ
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	สนาม			
๑. เครื่องกังหันก๊าซ LM 2500	๔๒	๘	-		สอบความรู้ ทางทฤษฎี	
รวม	๔๒	๘		๓.๐		

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. คู่มือเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 ของ กพล. กฝร.
๒. คู่มือเครื่องกังหันก๊าซ 7LM 2500-PF-MLG34

อุปกรณ์และเครื่องช่วยการฝึกที่ต้องการสนับสนุนการอบรม

๑. เรือชุดที่มีเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 / 7LM 2500-PF-MLG34
๒. เครื่องผ่ากังหันก๊าซ

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึกกฝร.

พล.ร.ต.


 ผบ.กฝร.

ผนวก ค

ชื่อวิชา การใช้การระวังรักษาและการแก้ไขข้อขัดข้อง

(๑๖ - ๘ - ๑.๕)

หมายเลขกำกับวิชา ๔๒๑๒.๓

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับการใช้การระวังรักษาตลอดจน การแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 ในหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. การใช้การระวังรักษาและการแก้ไขข้อขัดข้อง (๑๖/๘)
 - ๑.๑ การเตรียมการเดินเครื่อง
 - ๑.๒ อุปกรณ์ป้องกันเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ
 - ๑.๓ การเริ่มเดินเครื่อง
 - ๑.๔ การเดินเครื่องปกติ
 - ๑.๕ การระวังรักษาเครื่องขณะเดิน
 - ๑.๖ การตรวจสอบสภาพเครื่องขณะเดิน
 - ๑.๗ การแก้ไขข้อขัดข้อง

บรรยายหัวข้อรายวิชา

หัวข้อรายวิชา	จำนวนชั่วโมง			หน่วยกิต	การวัดและ การประเมินผล	หมายเหตุ
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	สนาม			
๑. การใช้การระวังรักษา และการ แก้ไขข้อขัดข้อง	๑๖	๘	-		สอบความรู้ ทางทฤษฎี	
รวม	๑๖	๘		๑.๕		

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. คู่มือเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500 ของ กพล. กฝร.
๒. คู่มือ Marine Gas turbine ของ Marine Engineering School HMAS Cerberus

อุปกรณ์และเครื่องช่วยการฝึกที่ต้องการสนับสนุนการอบรม

๑. เรือชุดที่มีเครื่องกังหันก๊าซ LM 2500
๒. เครื่องผ่ากังหันก๊าซ

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กพล. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.


 ผบ.กฝร.

ผนวก ง

ชื่อวิชา เครื่องฝึกจำลองสถานการณ์ในเรือ

(๖ - ๑๒ - ๑.๐)

หมายเลขกำกับวิชา ๔๒๑๒.๔

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้ผู้รับการอบรมได้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเตรียมการเดินเครื่อง การเดิน และการใช้งาน การตรวจหาสาเหตุ และการแก้ไขข้อขัดข้อง ของระบบเครื่องยนต์ ระบบขับเคลื่อน ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุม และเครื่องจักรช่วย รวมถึงการป้องกันความเสียหาย ด้วยเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การในเรือ เพื่อนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานในเรือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อรายวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. คุณลักษณะของเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์ในเรือ (๓/๐)
 - ๑.๑ คุณลักษณะโดยทั่วไป
๒. ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์ในเรือ (๓/๐)
 - ๒.๑ ส่วนประกอบและการทำงานของระบบขับเคลื่อน
 - ๒.๒ ส่วนที่เกี่ยวข้องและการทำงานของระบบไฟฟ้า
 - ๒.๓ ระบบสนับสนุนการทำงานของเครื่องจักร
 - ๒.๔ เครื่องจักรช่วย
 - ๒.๕ การป้องกันความเสียหาย
๓. การปฏิบัติงานกับเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์ในเรือ (๐/๖)
 - ๓.๑ การเตรียมการและการเดินเครื่อง การใช้งานในระบบขับเคลื่อน
 - ๓.๒ การเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และการปฏิบัติการในระบบไฟฟ้า
 - ๓.๓ การเดินอุปกรณ์ของระบบสนับสนุนการทำงานของเครื่องจักรใหญ่และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ๓.๔ การเดินและการปฏิบัติงานกับระบบเครื่องจักรช่วย
 - ๓.๕ ระบบการป้องกันความเสียหาย
๔. การฝึกการแก้ไขข้อขัดข้องสาขาช่างกล (๐/๖)
 - ๔.๑ การแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องจักรใหญ่และระบบขับเคลื่อน
 - ๔.๒ การแก้ไขข้อขัดข้องของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบการไฟฟ้า
 - ๔.๓ การแก้ไขข้อขัดข้องระบบสนับสนุนการทำงานของเครื่องจักรใหญ่และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ๔.๔ การแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์และระบบเครื่องจักรช่วย
 - ๔.๕ การแก้ไขข้อขัดข้องระบบป้องกันความเสียหาย

บรรยายหัวข้อรายวิชา

หัวข้อรายวิชา	จำนวนชั่วโมง			หน่วยกิต	การวัดและ การประเมินผล	หมายเหตุ
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	สนาม			
๑. คุณลักษณะของเครื่องฝึกจำลอง สถานการณ์ในเรือ	๓	-	-			
๒. ส่วนประกอบและการทำงานของ เครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การในเรือ	๓	-	-			
๓. การปฏิบัติงานกับเครื่องฝึกจำลอง สถานการณ์ในเรือ	-	๖	-			
๔. การฝึกการแก้ไขข้อขัดข้อง	-	๖	-			
รวม	๖	๑๒		๑.๐		

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

- คู่มือเครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การช่างกลในเรือ (SHIP ENGINE SIMULATION: SES) กฝร.
- คู่มือ System Specification for Ship Engine Simulator ของบริษัท RHEINMETALL

ELECTRONICS GmbH

อุปกรณ์และเครื่องช่วยการฝึกที่ต้องการสนับสนุนการอบรม

- เครื่องฝึกจำลองสถานการณ์การฝึกการช่างกลในเรือ

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.