

หลักสูตร ๔๒๑๔ เจ้าหน้าที่เครื่องจักรไอน้ำกำลังดันสูง
(Steam Engine Course)
แผนกพลังขับเคลื่อน กองฝึกการช่างกลและป้องกันความ
เสียหาย
กองการฝึก กองเรือยุทธการ
พ.ศ.๒๕๕๐

คำนำ

หลักสูตรเครื่องจักรไอน้ำฉบับนี้ ใช้เวลาฝึกอบรม ๔ สัปดาห์ ประมาณ ๑๒๐ ชม. ได้ปรับปรุงมาจากการรวบรวมการฝึกอบรมที่ กฟร. เคยดำเนินการมาแต่เดิม ๓ รายการ คือ หัวข้อการฝึกเกี่ยวกับเครื่องจักรไอน้ำ ที่ กฟร. จัดทำขึ้นใช้เพื่อพลาง เมื่อปี ๒๕๓๕ ระยะเวลาฝึกอบรม ๔ สัปดาห์ ประมาณ ๑๒๐ ชม. และหลักสูตรเกี่ยวกับเครื่องจักรไอน้ำเพื่อพลาง ที่ กร. อนุมัติให้ กฟร. จัดทำขึ้นฝึกอบรมเป็นกรณีพิเศษ เมื่อปี ๒๕๔๔ อีก ๒ หลักสูตร มีระยะเวลาฝึกอบรมหลักสูตรละ ๘ สัปดาห์ ประมาณ ๒๔๐ ชม. เท่ากัน ได้แก่ หลักสูตรเครื่องจักรไอน้ำกำลังดันสูง (ระดับผู้ปฏิบัติงาน) และหลักสูตรเครื่องจักรไอน้ำกำลังดันสูง (ระดับผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน)

การอบรมเกี่ยวกับเครื่องจักรไอน้ำแต่เดิม ทั้ง ๓ รายการ ดังกล่าวในตอนต้น มีความแตกต่างกัน คือ การอบรมตามหัวข้อวิชาที่ กฟร. กำหนดขึ้นใช้เพื่อพลาง ๔ สัปดาห์ เมื่อปี ๒๕๓๕ นั้น เน้นความรู้เกี่ยวกับเครื่องยนต์ของเรือที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำระบบเดิม และได้เพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรไอน้ำระบบใหม่ คือ เครื่องจักรไอน้ำกำลังดันสูง ในหลักการที่จำเป็นโดยทั่วไปเข้าในการอบรมระยะต่อมาด้วย สำหรับหลักสูตรเครื่องจักรไอน้ำกำลังดันสูงที่ กร. อนุมัติให้ใช้เพื่อพลาง ๘ สัปดาห์ เมื่อปี ๒๕๔๔ นั้น เป็นหลักสูตรที่เน้นฝึกอบรมเพื่อผลัดเปลี่ยนกำลังพลทดแทนของเรือชุด ร.ล. พุทธยอดฟ้าจุฬาโลก เป็นการเฉพาะ และได้เปิดการฝึกอบรมเพียงครั้งเดียว เมื่อปี ๒๕๔๔ เท่านั้น ซึ่งโดยรวมแล้วเครื่องจักรไอน้ำทั้งสองระบบที่ใช้อยู่ปัจจุบัน มีหลักการและทฤษฎีที่มีส่วนสัมพันธ์ต่อเนื่องคล้ายกัน ดังนั้น กฟร. จึงได้ทำการรวบรวมเนื้อหาของเครื่องจักรไอน้ำทั้งสองระบบเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาบรรจุเนื้อหาในหลักสูตรที่ปรับปรุงขึ้นใหม่นี้เฉพาะที่สำคัญและจำเป็น ให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน คือ นายทหารชั้นประทวนพรรคกลิน ที่ได้รับการบรรจุหรือเตรียมบรรจุให้ปฏิบัติหน้าที่ในแผนกช่างกลของเรือที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำใน กร. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานกับเครื่องจักรไอน้ำได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

เมื่อได้เปิดการฝึกอบรมตามหลักสูตรนี้แล้ว หากพบว่ายังมีข้อบกพร่องไม่เหมาะสมด้วยประการใด กฟร. จะได้พิจารณาปรับปรุงหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ขึ้นในโอกาสต่อไป

กองการฝึก กองเรือยุทธการ

กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

หลักสูตร ๔๒๑๔ เจ้าหน้าที่เครื่องจักรไอน้ำกำลังดันสูง

(Steam Engine Course)

กองการฝึก กองเรือยุทธการ

พ.ศ. ๒๕๕๐

๑. ความมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ คุณลักษณะ ทฤษฎีหลักการทำงาน โครงสร้าง และส่วนประกอบ ของอุปกรณ์ในระบบขับเคลื่อนของเรือประเภทไอน้ำ เครื่องไฟฟ้ากังหันไอน้ำ ซึ่งได้แก่ หม้อน้ำกำลังดันสูง เครื่องจักรไอน้ำชนิดกังหันไอน้ำ ระบบต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ การระวังรักษา และการป้องกันอันตราย เพื่อใช้เป็นหลักในการปฏิบัติงาน หรือศึกษาเพิ่มเติมกับระบบและอุปกรณ์ของจริง ในเรือ เพื่อให้การปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรไอน้ำเป็นไปอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ตามแนวทาง ของระบบ PQS

๒. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการศึกษ

เป็นนายทหารประทวน พรรคกลิน ชั้นยศ จ.ต. – พ.จ.อ.

๓. ระยะเวลาในการศึกษา

๔ สัปดาห์

๔. วิธีดำเนินการศึกษา

๔.๑ ใน ๑ สัปดาห์ มีการฝึกรอบรม ๕ วัน

๔.๒ กำหนดเวลาฝึกรอบรมประจำวัน

๐๖๐๐ - ๐๗๐๐ พลศึกษา

๐๘๐๐ - ๑๒๐๐ ศึกษาในห้องเรียน หรือ ฝึกปฏิบัติ

๑๓๐๐ - ๑๖๐๐ ศึกษาในห้องเรียน หรือ ฝึกปฏิบัติ

๑๖๐๐ - ๑๗๐๐ พลศึกษา หรือ ทหารราบ

๑๘๐๐ - ๒๐๐๐ ศึกษาตามลำพัง

๔.๓ การศึกษาในห้องเรียนและการฝึกปฏิบัติ รวมใช้เวลาประมาณ ๑๒๐ ชั่วโมง

๔.๔ กำหนดการเปิด และ ปิดการอบรม เป็นไปตามแผนการฝึกและศึกษาประจำปีของ กฝร.

๕. การดูแลกิจการนอกหน่วยและการบรรยายพิเศษ

๕.๑ การดูแลกิจการนอกหน่วย

กำหนดขึ้นตามความเหมาะสมที่เปิดอบรมแต่ละครั้ง

๕.๒ การบรรยายพิเศษ

เชิญวิทยากรมาบรรยายในหัวข้อวิชาตามความเหมาะสม

๖. คะแนนประจำตัวนักเรียน

ปฏิบัติตามระเบียบ ทร. ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ.๒๕๓๐ หมวด ๓ และ ระเบียบ ยศ.ทร. ว่าด้วย
คะแนนประจำตัวนักเรียนทหาร พ.ศ.๒๕๓๐

๗. การวัดและประเมินผลการศึกษา

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. กำหนดวิชาในหลักสูตร

๙.๑ การกำหนดหน่วยกิต กำหนดชั่วโมงบรรยายประมาณ ๑๖ ชั่วโมงเป็น ๑ หน่วยกิต และกำหนดชั่วโมงการปฏิบัติประมาณ ๓๒ ชั่วโมง เป็น ๑ หน่วยกิต โดยไม่นับชั่วโมงที่สอบคิดเป็นหน่วยกิต และให้เทียบเศษของชั่วโมงที่เกินหรือไม่ถึง 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 การกำหนดวิชาในหลักสูตรทุกวิชาในหลักสูตรเป็นวิชาหลักมีรายชื่อวิชาจำนวนชั่วโมงและหน่วยกิตดังนี้

ชื่อวิชา	จำนวนชั่วโมง				หน่วยกิต
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	สอบ	รวม	
- หม้อน้ำ	๓๐	-	๓	๓๓	๒
- เครื่องกักันไอน้ำ	๓๐	-	๓	๓๓	๒
- ระบบควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติเบื้องต้น	๒๗	-	๓	๓๐	๑.๕
- การใช้และการระวังรักษา	๒๑	-	๓	๒๔	๑.๕
รวม	๑๐๘	-	๑๒	๑๒๐	๗

๑๐. บรรยายหลักสูตร

๑๐.๑ มีรายละเอียดตามผนวกต่อท้าย ดังนี้

๑๐.๑.๑ หม้อน้ำ ผนวก ก.

๑๐.๑.๒ เครื่องกักันไอน้ำ ผนวก ข.

๑๐.๑.๓ ระบบควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติเบื้องต้น ผนวก ค.

๑๐.๑.๔ การใช้และการระวังรักษา ผนวก ง.

๑๐.๒ การกำหนดหมายเลขกำกับ

๑๐.๒.๑ หมายเลข ๔๒๑๔ เป็นหมายเลขหลักสูตร

๑๐.๒.๒ หมายเลขกำกับวิชา กำหนดไว้ในผนวกของวิชานั้น ๆ

๑๐.๒.๓ ตัวเลขในวงเล็บท้ายหัวข้อวิชาของแต่ละผนวก เลขตัวแรกคือชั่วโมงการสอนทางทฤษฎี และเลขหลังเครื่องหมาย / คือชั่วโมงการปฏิบัติ

รายการผนวก

ผนวก ก. วิชา ๔๒๑๔.๑ หม้อน้ำ	๓๓ ชั่วโมง หน้า ๔ - ๕
ผนวก ข. วิชา ๔๒๑๔.๒ เครื่องกังหันไอน้ำ	๓๓ ชั่วโมง หน้า ๖ - ๘
ผนวก ค. วิชา ๔๒๑๔.๓ ระบบควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติเบื้องต้น	๓๐ ชั่วโมง หน้า ๙ - ๑๐
ผนวก ง. วิชา ๔๒๑๔.๔ การใช้และการระวังรักษา	๒๔ ชั่วโมง หน้า ๑๑ - ๑๓

พล.ร.ต.



ผบ.กศร.

ผนวก ก.

ข้อวิชา ๔๒๑๔.๑ หม้อน้ำ

๒ หน่วยกิต (๓๐ - ๐ - ๓)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ คุณลักษณะ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักทฤษฎีการทำงาน ของหม้อน้ำกำลังดันสูง แบบ D-Type 1200 Psi และระบบ เพื่อใช้เป็นหลักในการปฏิบัติงานให้เป็นไปโดยปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ตามแนวทางของระบบ PQS

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ไอน้ำ (Steam) (.๕)
 - ๑.๑ การกลายเป็นไอ
 - ๑.๒ การเปลี่ยนสถานะจากน้ำเป็นไอน้ำ
 - ๑.๓ จุดเดือดของน้ำ
 - ๑.๔ ชนิดของไอน้ำ และการใช้งาน
๒. วงจรไอน้ำมูลฐาน (Basic Steam Cycle) ของหม้อน้ำกำลังดันสูง (๒.๕/๐)
 - ๒.๑ ภาควิชาไอน้ำ (Steam Generation)
 - ๒.๒ ภาควิชาขยายตัว (Steam Expansion)
 - ๒.๓ ภาควิชาควบแน่นตัวเป็นน้ำ (Condensation)
 - ๒.๔ ภาควิชาน้ำเลี้ยง (Feed Water)
๓. โครงสร้างและส่วนประกอบของหม้อน้ำกำลังดันสูงแบบ D-Type (๕/๐)
 - ๓.๑ ส่วนประกอบของหม้อน้ำด้านสัมผัสไฟ (Fire Side)
 - ๓.๒ ส่วนประกอบของหม้อน้ำด้านสัมผัสน้ำ (Water Side)
 - ๓.๓ เครื่องประกอบภายในหม้อน้ำ (Internal Fittings)
 - ๓.๔ เครื่องประกอบภายนอกหม้อน้ำ (External Fittings)
๔. ระบบต่าง ๆ ของหม้อน้ำ (๑๘/๐)
 - ๔.๑ ระบบน้ำเลี้ยงเข้าหม้อ (Main Feed System)
 - ๔.๒ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงใช้การ (Fuel Oil Service System)
 - ๔.๓ ระบบลมเข้าเตา (Combustion Air System)
 - ๔.๔ ระบบไอน้ำใหญ่และไอน้ำช่วยต่าง ๆ (Main and Auxiliary Steam)
 - ๔.๕ ระบบไอน้ำป้องกันหม้อหลอดซูเปอร์ฮีท (Superheat Protection System)
 - ๔.๖ ระบบไอน้ำดับไฟในช่องเปลือกหม้อ (Steam Smothering System)
 - ๔.๗ ระบบการเติมน้ำเลี้ยงสำรอง (Make up / Excess Feed System)
 - ๔.๘ ถังน้ำเลี้ยงอะไหล่ การรับและการถ่ายถัง (Reserve FW-Filling and Transfer)

สรุปเวลาที่สอน

หัวข้อวิชา	จำนวนชั่วโมง		หน่วยกิต	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	บรรยาย	ปฏิบัติ			
- ไอน้ำ	.๕	-		- สอบ	
- วงจรไอน้ำมาตรฐานของหม้อน้ำกำลังดันสูง	๒.๕	-		ข้อเขียน	
- โครงสร้างและส่วนประกอบของหม้อน้ำกำลังดันสูงแบบ D - TYPE	๕	-			
- ระบบต่าง ๆ ของหม้อน้ำ	๑๘	-			
รวม	๓๐	-	๒		

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. คู่มือหม้อน้ำเรือรบ ยศ.ทร.
๒. Boiler Technician 3 & 2
๓. MM/BT Advance Operator Course Unit II Study Guide.
๔. MM/BT Advance Operator Course Unit V Study Guide.
๕. คู่มือระบบขับเคลื่อนไอน้ำ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และกองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.

ผนวก ข.

ข้อวิชา ๔๒๑๔.๒ เครื่องกังหันไอน้ำ

๒ หน่วยกิต (๓๐ - ๐ - ๓)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักทฤษฎีการทำงาน โครงสร้าง และส่วนประกอบ ของเครื่องจักรไอน้ำ ประเภทกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) และ ระบบ เพื่อใช้เป็นหลักในการปฏิบัติงานให้เป็นไปโดยปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ตามแนวทางของระบบ PQS

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ทฤษฎีเครื่องกังหันไอน้ำและการแบ่งประเภท (Turbine Theory and Classification) (๖/๐)
 - ๑.๑ หลักเบื้องต้นของแรงผลักดัน (Impulse Principle)
 - ๑.๒ หลักเบื้องต้นของแรงโต้ (Reaction Principle)
 - ๑.๓ เครื่องกังหันไอน้ำ แบบแรงผลักดัน (Impulse Turbine)
 - ๑.๔ เครื่องกังหันไอน้ำ แบบแรงผลักดัน แบ่งตามลักษณะการทำงานของไอน้ำ
 - ๑.๕ เครื่องกังหันไอน้ำ แบบแรงโต้ (Reaction Turbine)
 - ๑.๖ เครื่องกังหันไอน้ำ แบบแรงโต้ แบ่งตามลักษณะการทำงานของไอน้ำ
 - ๑.๗ เครื่องกังหันไอน้ำ แบบผสม (Combination Impulse and Reaction Turbine)
 - ๑.๘ เครื่องกังหันไอน้ำ แบ่งตามลักษณะการสร้างเฉพาะเพื่อใช้งาน
 - ๑.๙ เครื่องกังหันไอน้ำ แบ่งตามลักษณะการดับไอเสีย (Exhaustion Condition)
๒. เครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ, เฟืองทด และเพลลาใบจักร (๖/๐)
 - ๒.๑ เครื่องกังหันไอน้ำกำลังดันสูง (High Pressure Turbine)
 - ๒.๒ เครื่องกังหันไอน้ำกำลังดันต่ำ (Low Pressure Turbine)
 - ๒.๓ เครื่องกังหันไอน้ำชุดถอยหลัง (Astern Turbine)
 - ๒.๔ การติดตั้งเครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ (Physical Arrangement)
 - ๒.๕ โครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ (Construction)
 - ๒.๖ เฟืองทดรอบเครื่องจักรใหญ่ (Main Reduction Gear)
 - ๒.๗ เพลลาใบจักรและส่วนประกอบ (Main Shafting and Component)
 - ๒.๘ ใบจักร (Propeller)
๓. ระบบการทำงานของเครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ (๓/๐)
 - ๓.๑ ระบบน้ำมันหล่อ (Main Lube Oil System)
 - ๓.๒ ระบบโอเปาแกลนด์ (Gland Seal System)
๔. หม้อดับไอเสียเครื่องจักรใหญ่ (Main Condenser) (๓/๐)
 - ๔.๑ จุดมุ่งหมายของหม้อดับไอเสีย (Purpose)
 - ๔.๒ โครงสร้างและส่วนประกอบ (Component)
 - ๔.๓ ระบบน้ำทะเลระบายความร้อนหม้อดับไอเสีย (Sea Water Circulating System)

- ๔.๔ ระบบดูดอากาศหม้อดับไอเสีย (Air Removal System)
- ๔.๕ การใช้, การบำรุงรักษา และการแก้ไขข้อขัดข้อง
- ๕. ระบบน้ำของเครื่องจักรใหญ่ (Main Condensate System) (๓/๐)
 - ๕.๑ จุดมุ่งหมายของระบบน้ำ Condensate
 - ๕.๒ ส่วนประกอบของระบบ (System Component)
 - ๕.๓ ระบบวนเวียนของน้ำ Condensate
 - ๕.๔ การเตรียมการ และการเดินระบบอุปกรณ์ใช้งาน
- ๖. เครื่องขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (๖/๐)
 - ๖.๑ ส่วนประกอบและโครงสร้าง
 - ๖.๒ ระบบการต่างๆ ของเครื่องขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ
 - ๖.๓ อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Governor)
 - ๖.๔ ระบบและอุปกรณ์การหยุดเครื่องอัตโนมัติ
 - ๖.๕ หม้อดับไอเสีย (Condenser) และระบบน้ำทะเลระบายความร้อน
 - ๖.๖ ระบบน้ำ Condensate ของเครื่องขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๗. ระบบน้ำตกและการจัดเก็บ (Drain Collecting System) (๑.๕/๐)
 - ๗.๑ จุดมุ่งหมาย (Purpose)
 - ๗.๒ ระบบน้ำตกกำลังดันสูง (High Pressure Drain)
 - ๗.๓ ระบบน้ำตกกำลังดันต่ำ (Low Pressure Drain)
 - ๗.๔ ระบบน้ำตกของเครื่องกังหันไอน้ำ (Turbine Drain System)
- ๘. ระบบไอเสียช่วย (Auxiliary Exhaust System) (๑.๕/๐)
 - ๘.๑ จุดมุ่งหมาย (Purpose)
 - ๘.๒ ส่วนประกอบของระบบ และการทำงาน
 - ๘.๓ อุปกรณ์ควบคุม (Pilot Control)
 - ๘.๔ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย (Protective Device)

สรุปเวลาที่สอน


หัวข้อวิชา	จำนวนชั่วโมง		หน่วยกิต	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	บรรยาย	ปฏิบัติ			
- ทฤษฎีเครื่องกังหันไอน้ำและการแบ่งประเภท	๖	-		- สอบ ข้อเขียน	
- เครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ เพื่อทดและเพลลาใบจักร	๖	-			
- ระบบการทำงานของเครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ	๓	-			
- หม้อต้มน้ำไอเสียเครื่องจักรใหญ่	๓	-			
- ระบบน้ำของเครื่องจักรใหญ่	๓	-			
- เครื่องขับเคลื่อนกังหันไอน้ำ	๖	-			
- ระบบน้ำตกและการจัดเก็บ	๑.๕	-			
- ระบบไอเสียช่วย	๑.๕	-			
รวม	๓๐	-	๒		

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. Machinist's Mate 3 & 2
๒. MM/BT Advance Operator Course Unit III Study Guide.
๓. MM/BT Advance Operator Course Unit V Study Guide.
๔. คู่มือระบบขับเคลื่อนไอน้ำ ของ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และกองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต. 
สบ.กฝร.

ผนวก ก.

หัวข้อวิชา ๔๒๑๔.๓ ระบบควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติเบื้องต้น ๑.๕ หน่วยกิต (๒๗ - ๐ - ๓)
ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ คุณลักษณะ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงาน ของระบบควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติ ตลอดจนวิธีใช้งานเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นหลัก ในการปฏิบัติงานให้ เป็นไปอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ตามแนวทางของระบบ PQS หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. คุณลักษณะและหลักการทำงาน (๖/๐)
 - ๑.๑ หลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบควบคุมทั่วไป
 - ๑.๒ ระบบควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติของเฮเกิน (Hagan)
๒. โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบควบคุมของเฮเกิน (๑๒/๐)
 - ๒.๑ ระบบควบคุมการเผาไหม้อัตโนมัติ
 - ๒.๒ ระบบส่งน้ำเข้าหม้ออัตโนมัติ
 - ๒.๓ ระบบควบคุมความเร็วเครื่องสูบน้ำเข้าหม้ออัตโนมัติ
 - ๒.๔ ระบบวนเวียนน้ำเข้าหม้ออัตโนมัติ
 - ๒.๕ ระบบควบคุมและระบบกักลมอัตโนมัติ
 - ๒.๖ ระบบแก้ไขข้อขัดข้อง
๓. การทำงานของระบบควบคุมเฮเกิน และการใช้งาน (๕/๐)
 - ๓.๑ การควบคุมโดยอัตโนมัติ
 - ๓.๒ การควบคุมด้วยมือในห้องควบคุมหม้อน้ำ
 - ๓.๓ การควบคุมด้วยมือที่ตัวเครื่อง

สรุปเวลาที่สอน

หัวข้อวิชา	จำนวนชั่วโมง		หน่วยกิต	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	บรรยาย	ปฏิบัติ			
- คุณลักษณะและหลักการทำงาน	๖	-		- สอบ	
- โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบควบคุมของเฮเกิน	๑๒	-		ข้อเขียน	
- การทำงานของระบบควบคุมเฮเกินและการใช้งาน	๕	-			
รวม	๒๓	-	๑.๕		

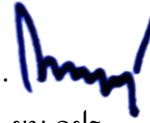
รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. Boiler Technician 3 & 2
๒. Automatic Boiler Control (ABC) Student Guide
๓. เอกสารการเรียนรู้วิชาการควบคุมหม้อน้ำอัตโนมัติเบื้องต้น ของ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และกองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.

ผนวก ง.

ชื่อวิชา ๔๒๑๔.๔ การใช้และการระวังรักษา

๑.๕ หน่วยกิต (๒๑ - ๐ - ๓)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ การใช้งานของระบบขับเคลื่อนของเรือประเภทไอน้ำและเครื่องไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ หม้อน้ำกำลังดันสูง เครื่องจักรไอน้ำชนิดกังหันไอน้ำและระบบต่าง ๆ ตลอดจนการระวังรักษา เพื่อใช้เป็นหลักในการปฏิบัติงานให้เป็นไปโดยปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ตามแนวทางของระบบ PQS

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. การใช้และการระวังรักษาหม้อน้ำ (๓/๐)
 - ๑.๑ การเตรียมการติดไฟหม้อน้ำ
 - ๑.๒ การติดไฟและการทำไอน้ำ
 - ๑.๓ การเปิดไอน้ำไปใช้งาน
 - ๑.๔ การระวังรักษาขณะใช้งาน
 - ๑.๕ การดับไฟหม้อน้ำ
๒. การใช้และการระวังรักษาเครื่องจักรใหญ่กังหันไอน้ำ (๓/๐)
 - ๒.๑ การเตรียมการก่อนการเดิน
 - ๒.๒ การเตรียมและการเดินระบบของเครื่องจักรใหญ่
 - ๒.๓ การเตรียมเครื่องจักรใหญ่เพื่อออกเรือ
 - ๒.๔ การใช้เครื่องจักรใหญ่ขณะออกเรือ
 - ๒.๕ การระวังรักษาขณะใช้งาน
 - ๒.๖ การเตรียมเครื่องจักรใหญ่สำหรับเข้าจอดเรือ
 - ๒.๗ การเตรียมเครื่องจักรใหญ่ก่อนการเลิกเครื่อง
 - ๒.๘ การเลิกเครื่องจักรใหญ่และระบบต่าง ๆ
๓. การใช้และการระวังรักษาเครื่องขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (๓/๐)
 - ๓.๑ การเตรียมการก่อนการเดินเครื่องไฟฟ้ากังหันไอน้ำ
 - ๓.๒ การเตรียมการและเดินระบบต่างๆ
 - ๓.๓ การทดลองหมุนเครื่อง
 - ๓.๔ การอุ่นเครื่อง
 - ๓.๕ การเดินเครื่อง
 - ๓.๖ การระวังรักษาขณะใช้งาน
 - ๓.๗ การเลิกเครื่อง

๔. คู่มือการปฏิบัติ การเดิน การเลิกอุปกรณ์ (Engineering Operational Sequencing System:EOSS) (๓/๐)
 - ๔.๑ จุดมุ่งหมาย (Purpose)
 - ๔.๒ ประเภทของ EOSS
 - ๔.๓ การใช้คู่มือ การเดิน การเลิก ประเภท Engineering Operating Procedures:EOP แบบ CP's (Component Procedures), แบบ SP's (System Procedures) และแบบ OP's (Operational Procedures)
 - ๔.๔ แบบและวิธีการใช้ คู่มือควบคุมการปฏิบัติ และการแก้ไขข้อขัดข้อง (Engineering Operational Casualty Control : EOCC)
 - ๔.๕ การติดต่อสื่อสารในแผนกช่างกล ในขณะที่ปฏิบัติงาน (Engineering Plant Communications)
๕. การตรวจน้ำเข้าหม้อและน้ำในหม้อน้ำ (Boiler Water Treatment) (๖/๐)
 - ๕.๑ คำจำกัดความของน้ำเข้าหม้อ (Feed Water) และ น้ำในหม้อน้ำ (Boiler Water)
 - ๕.๒ ความมุ่งหมายของการรักษาความบริสุทธิ์น้ำในหม้อน้ำ (Purpose of Boiler Water Treatment)
 - ๕.๓ ผลที่เกิดจากน้ำในหม้อน้ำสกปรก
 - ๕.๔ มูลเหตุที่ทำให้น้ำในหม้อน้ำสกปรก
 - ๕.๕ หน่วยที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Units for Reporting Water Analysis)
 - ๕.๖ ประเภทของความสกปรก สาเหตุ และการแก้ไข
 - ๕.๗ ประโยชน์และส่วนประกอบ ของสารเคมีเติมหม้อน้ำ (Navy Boiler Compound)
 - ๕.๘ วิธีตรวจน้ำเลี้ยงและน้ำในหม้อน้ำ
 - ๕.๙ การตรวจค่าต่าง ๆ ของน้ำ
๖. การควบคุมคุณภาพน้ำมันหล่อลื่น (Lube Oil Quality Management Program) (๑.๕/๐)
 - ๖.๑ จุดมุ่งหมาย (Purpose)
 - ๖.๒ สิ่งสกปรกในน้ำมันหล่อ (Lube Oil Contamination)
 - ๖.๓ ระยะเวลาในการตรวจคุณภาพน้ำมันหล่อ
 - ๖.๔ สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำมันหล่อ (Lube Oil Sample Storage Rack)
 - ๖.๕ วิธีตรวจสอบน้ำมันหล่อ (Lube Oil Test Procedure)
 - ๖.๖ การปฏิบัติกับน้ำมันหล่อที่ไม่ผ่านจากการตรวจคุณภาพ
๗. การควบคุมคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Oil Quality Management Program) (๑.๕/๐)
 - ๗.๑ จุดมุ่งหมาย (Purpose) ของการตรวจน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ๗.๒ จุดมุ่งหมายและวิธีการตรวจ แบบ Clear and Bright หรือ Visual Test
 - ๗.๓ จุดมุ่งหมาย ระยะเวลาและวิธีการตรวจแบบ Bottom Sediment and Water Test
 - ๗.๔ จุดมุ่งหมายและวิธีการตรวจอุณหภูมิติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิง (Flash Point Test)

สรุปเวลาที่สอน

หัวข้อวิชา	จำนวนชั่วโมง		หน่วยกิต	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	บรรยาย	ปฏิบัติ			
- การใช้และการระวังรักษาหม้อน้ำ	๓	-			
- การใช้และการระวังรักษาเครื่องจักรใหญ่ กังหันไอน้ำ	๓	-		- สอบ ข้อเขียน	
- การใช้และการระวังรักษาเครื่องขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ	๓	-			
- คู่มือการปฏิบัติ การเดิน การเลิกอุปกรณ์	๓	-			
- การตรวจน้ำเข้าหม้อ และน้ำในหม้อน้ำ	๖	-			
- การควบคุมคุณภาพน้ำมันหล่อลื่น	๑.๕	-			
- การควบคุมคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง	๑.๕	-			
รวม	๒๑	-	๑.๕		

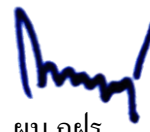
รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. MM/BT Advance Operator Course Unit I Study Guide.
๒. คู่มือระบบขับเคลื่อนไอน้ำ ของ กฟล.กฟร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฟร. และกองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฟร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฟร.