

**หลักสูตร ๔๒๑๐**

**เครื่องยนต์ดีเซล Mtu และระบบควบคุมเครื่องจักร – ไฟฟ้า**

**(Mtu Diesel Engine & Engine-Electrical Control System Course)**

**แผนกพลังงานขับเคลื่อน กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย**

**กองการฝึก กองเรือยุทธการ**

**พ.ศ.๒๕๕๐**

## คำนำ

หลักสูตรเครื่องยนต์ดีเซล Mtu และระบบควบคุมเครื่องจักร – ไฟฟ้า ฉบับนี้ได้ปรับปรุงขึ้นใหม่ โดยคัดเลือกเนื้อหาจากหลักสูตรที่มีอยู่เดิม จำนวน ๓ หลักสูตร คือ หลักสูตรเครื่องยนต์ดีเซล Mtu 538 และระบบควบคุม , หลักสูตรเครื่องยนต์ดีเซล Mtu 396 และระบบควบคุม และ หลักสูตร เครื่องยนต์ดีเซล Mtu 1163 และระบบควบคุม ซึ่งทั้งสามหลักสูตรนี้ ยศ.ทร. ให้ความเห็นชอบไว้เมื่อ ๕ มี.ค.๖๐ ,๒ เม.ย.๖๐ และ ๒๗ ส.ค. ๖๑ ตามลำดับ

การปรับปรุงหลักสูตรขึ้นใหม่โดยวิธีคัดเลือกเนื้อหาดังกล่าว ได้รวมเนื้อหาของเครื่องยนต์ดีเซล MTU และ เนื้อหาของระบบควบคุมเครื่องจักร-ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์แต่ละรุ่นไว้ในหลักสูตรเดียวกันและเปลี่ยนชื่อหลักสูตรใหม่ เป็น “หลักสูตรเครื่องยนต์ดีเซล Mtu และ ระบบควบคุมเครื่องจักร-ไฟฟ้า” ใช้ระยะเวลาการฝึกอบรม ๑๐ สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้การฝึกอบรมเกี่ยวกับเครื่องยนต์ทั้ง ๓ รุ่น ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเสร็จสิ้นในการเปิดหลักสูตรครั้งเดียว ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจและนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

เมื่อได้เปิดการอบรมตามหลักสูตรนี้แล้ว หากพบว่ายังมีข้อบกพร่อง ควรแก้ไขให้เหมาะสมขึ้น เป็นประการใด กพร.จะพิจารณาปรับปรุงให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ขึ้นในโอกาสต่อไป

กองการศึกษา กองเรือยุทธการ

มิถุนายน ๒๕๕๐

# หลักสูตร ๔๒๑๐ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu และ ระบบควบคุมเครื่องจักร-ไฟฟ้า

## กองการฝึก กองเรือยุทธการ

พ.ศ. ๒๕๕๐

### ๑. ความมุ่งหมายของหลักสูตร

เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเครื่องยนต์ดีเซล Mtu 538 , 396 , 1163 และ ระบบควบคุมเครื่องจักร-ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์แต่ละรุ่น ในเรื่องการทำงานของเครื่อง และการทำงานของระบบ การใช้ การซ่อมบำรุงและการแก้ไขข้อขัดข้อง ในระดับผู้ใช้ ให้สามารถปฏิบัติงานในเรือที่ใช้เครื่องยนต์ และ ระบบควบคุมดังกล่าว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ๒. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการศึกษา

เป็นนายทหาร ชั้นประทวน พรรคกลิน ชั้นยศ จ.ต. - พ.จ.อ.

### ๓. ระยะเวลาในการศึกษา

๑๐ สัปดาห์

### ๔. วิธีดำเนินการศึกษา

๔.๑ ในหนึ่งสัปดาห์ให้มีการฝึกอบรม ๕ วัน

๔.๒ กำหนดเวลาฝึกหัดศึกษาประจำวัน

๐๖๐๐ – ๐๗๐๐ พลศึกษา

๐๘๐๐ – ๑๒๐๐ ศึกษาในห้องเรียนหรือฝึกปฏิบัติ

๑๓๐๐ – ๑๖๐๐ ศึกษาในห้องเรียนหรือฝึกปฏิบัติ

๑๖๐๐ – ๑๗๐๐ พลศึกษา/ศึกษาตามลำพัง

๑๘๐๐ – ๒๐๐๐ ศึกษาตามลำพัง

๔.๓ การศึกษาในห้องเรียน การฝึกปฏิบัติ การดูกิจการนอกหน่วย หรือบรรยายพิเศษ รวมใช้เวลาประมาณ ๓๐๐ ชั่วโมง

๔.๔ กำหนดการเปิดและปิดการอบรม เป็นไปตามแผนการฝึกและศึกษาประจำปีของ กฝร

### ๕. การดูกิจการนอกหน่วยและการบรรยายพิเศษ

กำหนดขึ้นตามความเหมาะสมในการเปิดการฝึกอบรมแต่ละครั้ง

### ๖. คะแนนประจำตัวนักเรียน

ปฏิบัติตาม ระเบียบ ทร. ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๓๐ หมวด ๓ และ ระเบียบ ยศ.ทร. ว่าด้วยคะแนนประจำตัวนักเรียนทหาร 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 กฝร. ประเมินผลตามความเหมาะสม

๘. เกณฑ์ตัดสินผลการสอบความรู้

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

๘. กำหนดวิชาในหลักสูตร

๘.๑ การกำหนดหน่วยกิต กำหนดชั่วโมงบรรยายประมาณ ๑๖ ชั่วโมงเป็น ๑ หน่วยกิต และกำหนดชั่วโมงการปฏิบัติประมาณ ๓๒ ชั่วโมง เป็น ๑ หน่วยกิต โดยไม่นับชั่วโมงที่สอบคิดเป็นหน่วยกิต และให้เทียบเศษของชั่วโมงที่เกินหรือไม่ถึง ๑ หน่วยกิต ดังนี้

๘.๑.๑ การเรียนภาคทฤษฎี ๔ - ๑๑ ชั่วโมง เป็น ๐.๕ หน่วยกิต

๘.๑.๒ การเรียนภาคปฏิบัติ ๘ - ๒๓ ชั่วโมง เป็น ๐.๕ หน่วยกิต

๘.๑.๓ การฝึกภาคสนาม ๑๖ - ๔๓ ชั่วโมง เป็น ๐.๕ หน่วยกิต

๘.๒ การกำหนดวิชาในหลักสูตร ทุกวิชาในหลักสูตรเป็นวิชาหลักมีรายชื้อวิชา จำนวนชั่วโมง และหน่วยกิต ดังนี้

| ชื่อวิชา                             | จำนวนชั่วโมง |         |     |     | หน่วยกิต |
|--------------------------------------|--------------|---------|-----|-----|----------|
|                                      | ทฤษฎี        | ปฏิบัติ | สอบ | รวม |          |
| - เครื่องยนต์ดีเซล MTU V 538         | ๓๖           | ๒๑      | ๓   | ๖๐  | ๓.๐      |
| - เครื่องยนต์ดีเซล MTU V 396         | ๓๔           | ๒๔      | ๓   | ๖๐  | ๒.๕      |
| - เครื่องยนต์ดีเซล MTU V 1163        | ๔๘           | ๕       | ๓   | ๖๐  | ๓.๕      |
| - ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2         | ๕๑           | ๖       | ๓   | ๖๐  | ๓.๐      |
| - ระบบควบคุมระบบขับเคลื่อน รุ่นที่ 4 | ๓๕           | ๑๐      | ๓   | ๔๘  | ๒.๕      |
| - ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าอัตโนมัติ      | ๑๑           | -       | ๑   | ๑๒  | ๐.๕      |
| รวม                                  | ๒๑๔          | ๓๐      | ๑๖  | ๓๐๐ | ๑๕.๐     |

๑๐. บรรยายหลักสูตร

๑๐.๑ มีรายละเอียดตามผนวกต่อท้ายดังนี้

๑๐.๑.๑ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 538 ผนวก ก

๑๐.๑.๒ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 396 ผนวก ข

๑๐.๑.๓ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 1163 ผนวก ค.

๑๐.๑.๔ ระบบตรวจสอบและระบบควบคุม MCS-2 ผนวก ง

๑๐.๑.๔ ระบบควบคุมระบบขับเคลื่อน รุ่นที่ 4 ผนวก จ

๑๐.๑.๕ ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าอัตโนมัติ ผนวก ฉ

๑๐.๒ การกำหนดหมายเลขกำกับ

๑๐.๒.๑ หมายเลข ๔๒๑๐ เป็นหมายเลขหลักสูตร

๑๐.๒.๒ หมายเลขกำกับวิชากำหนดไว้ในผนวกของวิชานั้น ๆ

๑๐.๒.๓ ตัวเลขในวงเล็บท้ายหัวข้อวิชาของแต่ละผนวก เลขตัวแรกคือชั่วโมงการสอนทาง  
ทฤษฎี และเลขหลังเครื่องหมาย / คือชั่วโมงการปฏิบัติ

รายการผนวก

|  |                         |
|--|-------------------------|
| ผนวก ก วิชา ๔๒๑๐.๑ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu v538         | ๖๐ ชั่วโมง หน้า ๔ - ๕   |
| ผนวก ข วิชา ๔๒๑๐.๒ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu v396         | ๖๐ ชั่วโมง หน้า ๖ - ๗   |
| ผนวก ค วิชา ๔๒๑๐.๓ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu v1163        | ๖๐ ชั่วโมง หน้า ๘ - ๙   |
| ผนวก ง วิชา ๔๒๑๐.๔ ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2        | ๖๐ ชั่วโมง หน้า ๑๐ - ๑๑ |
| ผนวก จ วิชา ๔๒๑๐.๕ ระบบควบคุมระบบขับเคลื่อนรุ่นที่ ๔ | ๔๘ ชั่วโมง หน้า ๑๒ - ๑๓ |
| ผนวก ฉ วิชา ๔๒๑๐.๖ ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าอัตโนมัติ     | ๑๒ ชั่วโมง หน้า ๑๔      |

---

พล.ร.ต.



สบ.กสร.

ผนวก ก

ชื่อวิชา ๔๒๑๐.๑ เครื่องยนต์ดีเซล MTU V 538

๓ หน่วยกิต(๓๖ - ๒๑ - ๓.๐)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับ ส่วนประกอบและการทำงานของระบบต่างๆ การใช้เครื่อง การซ่อมบำรุงรักษา และการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 538 TB ให้สามารถปฏิบัติงานในเรือที่ใช้เครื่องยนต์ดังกล่าว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง (๑๕ / ๑๒)

- ๑.๑ รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง
- ๑.๒ เรือนสูบ ปลอกสูบ ฝาสูบ
- ๑.๓ เพลาข้อเหวี่ยง ก้านต่อ ลูกสูบ
- ๑.๔ ลินอากาศดี - ลินแก๊สเสีย
- ๑.๕ เรือนลูกเบี้ยวและกระเดื่อง
- ๑.๖ อุปกรณ์ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๑.๗ อุปกรณ์ตัดการทำงานของแฉวยสูบ
- ๑.๘ เครื่องควบคุมความเร็ว

๒. ส่วนประกอบและการทำงานของระบบ (๑๕/๐)

- ๒.๑ ระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์
- ๒.๒ ระบบระบายความร้อน
- ๒.๓ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๒.๔ ระบบอากาศดี - ระบบแก๊สเสีย
- ๒.๕ ระบบเริ่มเดินเครื่องยนต์

๓. การใช้เครื่อง (๓ / ๐)

- ๓.๑ การเตรียมการก่อนการเดินเครื่อง
- ๓.๒ การเริ่มเดินเครื่อง
- ๓.๓ การตรวจสอบขณะเดินเครื่อง
- ๓.๔ การอุ่นเครื่อง
- ๓.๕ การเลิกเครื่อง
- ๓.๖ การปฏิบัติหลังการเลิกเครื่อง
- ๓.๗ การแก้ไขข้อขัดข้อง

๔. การซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (๓ / ๕)

- ๔.๑ ตารางเวลาซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง

๔.๒ แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง

๔.๓ งานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องที่ควรทราบ

สรุปเวลาที่สอน

| หัวข้อวิชา                        | จำนวนชั่วโมง |         | หน่วย<br>กิต | การวัดและ<br>ประเมินผล        | หมายเหตุ |
|-----------------------------------|--------------|---------|--------------|-------------------------------|----------|
|                                   | บรรยาย       | ปฏิบัติ |              |                               |          |
| - ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง | ๑๕           | ๑๒      |              | - สอบข้อเขียน<br>- สอบปฏิบัติ |          |
| - ส่วนประกอบและการทำงานของระบบ    | ๑๕           | -       |              |                               |          |
| - การใช้เครื่อง                   | ๓            | -       |              |                               |          |
| - การซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง        | ๓            | ๕       |              |                               |          |
| รวม                               | ๓๖           | ๒๑      | ๓.๐          |                               |          |

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

คู่มือ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 538 TB ของ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกล และป้องกันความเสียหายกฝร.และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.

ผนวก ข

ชื่อวิชา ๔๒๑๐.๒ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 396

๒.๕ หน่วยกิต (๓๓ - ๒๔ - ๓)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ และการทำงานของระบบต่าง ๆ การใช้เครื่อง การซ่อมบำรุงรักษาและการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ดีเซล MTU V 396 TC / TB / TE ให้สามารถปฏิบัติงานในเรื่องที่ใช้เครื่องยนต์ดังกล่าว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง (๑๒ / ๑๒)

- ๑.๑ รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง
- ๑.๒ เรือนสูบ ปลอกสูบ ฝาสูบ
- ๑.๓ เพลาข้อเหวี่ยง ก้านต่อ ลูกสูบ
- ๑.๔ กลไกควบคุมลิ้น
- ๑.๕ อุปกรณ์ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๑.๖ อุปกรณ์ตัดการทำงานของแฉวยสูบ
- ๑.๗ เครื่องควบคุมความเร็ว

๒. ส่วนประกอบและการทำงานของระบบ (๑๕ / ๐)

- ๒.๑ ระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์
- ๒.๒ ระบบระบายความร้อน
- ๒.๓ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๒.๔ ระบบอากาศดี - ระบบแก๊สเสีย
- ๒.๕ ระบบเริ่มเดินเครื่องยนต์

๓. การใช้เครื่อง (๓ / ๐)

- ๓.๑ การเตรียมการก่อนการเดินเครื่อง
- ๓.๒ การเริ่มเดินเครื่อง
- ๓.๓ การอุ่นเครื่อง
- ๓.๔ การตรวจสอบขณะเครื่องมีภาระ
- ๓.๕ การเลิกเครื่อง
- ๓.๖ การปฏิบัติหลังการเลิกเครื่อง
- ๓.๗ การแก้ไขข้อขัดข้อง

๔. การซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (๓ / ๑๒)

- ๔.๑ ตารางเวลาซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง
- ๔.๒ แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง



๔.๓ งานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องที่ควรถวาย

สรุปเวลาที่สอน


| หัวข้อวิชา                        | จำนวนชั่วโมง |         | หน่วย<br>กิต | การวัดและ<br>ประเมินผล | หมายเหตุ |
|-----------------------------------|--------------|---------|--------------|------------------------|----------|
|                                   | บรรยาย       | ปฏิบัติ |              |                        |          |
| - ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง | ๑๒           | ๑๒      |              |                        |          |
| - ส่วนประกอบและการทำงานของระบบ    | ๑๕           | -       |              | - สอบข้อเขียน          |          |
| - การใช้เครื่อง                   | ๓            | -       |              | - สอบปฏิบัติ           |          |
| - การซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง        | ๓            | ๑๒      |              |                        |          |
| รวม                               | ๓๓           | ๒๔      | ๒.๕          |                        |          |

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

คู่มือ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 396 TC / TB / TE ของ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.   
ผบ.กฝร.

ผนวก ก

ชื่อวิชา ๔๒๑๐.๓ เครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 1163

๓.๕ หน่วยกิต (๔๘ - ๕ - ๓)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบและการทำงานของระบบต่าง ๆ การใช้เครื่อง การซ่อมบำรุงรักษา และ การแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ดีเซล Mtu V 1163 TB 02-03 ให้สามารถปฏิบัติงานในเรื่องที่ใช้เครื่องยนต์ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง (๑๒ / ๖)

- ๑.๑ รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง
- ๑.๒ เรือนสูบ ปลอกสูบ ฝาสูบ
- ๑.๓ เพลาข้อเหวี่ยง ก้านต่อ ลูกสูบ
- ๑.๔ กลไกควบคุมลิ้น
- ๑.๕ อุปกรณ์ตัดการทำงานของแฉวยสูบ
- ๑.๖ เทอร์โบชาร์จ
- ๑.๗ อุปกรณ์ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๑.๘ เครื่องควบคุมความเร็ว
- ๑.๙ อุปกรณ์ตัดการทำงานของแฉวยสูบ
- ๑.๑๐ เครื่องควบคุมความเร็ว

๒. ส่วนประกอบและการทำงานของระบบ (๒๗ / ๐)

- ๒.๑ ระบบการทำงานของเทอร์โบชาร์จ
- ๒.๒ ระบบน้ำมันหล่อลื่น
- ๒.๓ ระบบระบายความร้อน
- ๒.๔ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๒.๕ ระบบอากาศดี - ระบบแก๊สเสีย
- ๒.๖ ระบบเริ่มเดินเครื่องยนต์

๓. การใช้เครื่อง (๓ / ๓)

- ๓.๑ การเตรียมการก่อนการเดินเครื่อง
- ๓.๒ การเริ่มเดินเครื่อง
- ๓.๓ การตรวจสอบขณะเดินเครื่อง
- ๓.๔ การอุ่นเครื่อง
- ๓.๕ การเลิกเครื่อง
- ๓.๖ การปฏิบัติหลังการเดินเครื่อง

๓.๗ การแก้ไขข้อขัดข้อง

๔. การซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง (๖ / ๐)

๔.๑ ตารางเวลาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง

๔.๒ แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง

๔.๓ งานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องที่ควรทราบที่ควรทราบ

สรุปเวลาที่สอน

| หัวข้อวิชา                        | จำนวนชั่วโมง |         | หน่วย<br>กิต | การวัดและ<br>ประเมินผล | หมายเหตุ |
|-----------------------------------|--------------|---------|--------------|------------------------|----------|
|                                   | บรรยาย       | ปฏิบัติ |              |                        |          |
| - ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่อง | ๑๒           | ๖       |              |                        |          |
| - ส่วนประกอบและการทำงานของระบบ    | ๒๗           | -       |              | - สอบข้อเขียน          |          |
| - การใช้เครื่อง                   | ๓            | ๓       |              | - สอบปฏิบัติ           |          |
| - การซ่อมบำรุงรักษาเครื่อง        | ๖            | -       |              |                        |          |
| รวม                               | ๔๘           | ๙       | ๓.๕          |                        |          |

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

คู่มือ เครื่องยนต์ดีเซล MTU V 1163 TB 02-03 ของ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.

ผนวก

ชื่อวิชา ๔๒๑๐.๔ ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2 ๓ หน่วยกิต (๕๑ - ๖ - ๓)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับ ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2 Type ZSS 1/2 ในเรื่อง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน การทำงาน การทดสอบ และ การปรับแต่งค่าต่าง ๆ ของระบบ ให้สามารถนำไปปฏิบัติงานในเรื่องที่ใช้ระบบดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน (๓ / ๐)

- ๑.๑ หน่วยพื้นฐาน(Basic Unit)
- ๑.๒ ส่วนตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย(Type MWA)
- ๑.๓ ส่วนตรวจสอบและควบคุมส่วนพลังขับเคลื่อน(Type SUE-E)
- ๑.๔ แผงตรวจสอบแบบ(MWA-T)
- ๑.๕ แผงตรวจสอบ(Monitoring Groups)
- ๑.๖ มาตรวัดแสดงค่าแบบเข็มชี้(Analog Indicators)
- ๑.๗ อุปกรณ์กระตุ้นการทำงาน(Actuators)

๒. หลักการทำงานของระบบ (๕ / ๐)

- ๒.๑ หลักการแสดงสัญญาณเตือน
- ๒.๒ หลักการตรวจสอบความเร็วเครื่อง / เพลลาใบจักร
- ๒.๓ หลักการตรวจสอบภาระของเครื่อง
- ๒.๔ หลักการตรวจสอบกำลังดันต่าง ๆ
- ๒.๕ หลักการตรวจสอบอุณหภูมิต่าง ๆ
- ๒.๖ หลักการตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย

๓. แผ่นวงจรสำเร็จรูปแบบขาเสียบ(Plug-in Cards) (๑๘ / ๐)

- ๓.๑ ส่วนตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย(Type MWA-E)
- ๓.๒ ส่วนตรวจสอบและควบคุมส่วนพลังขับเคลื่อน(Type SUE-E)

๔. การทำงานของระบบ (๒๑ / ๖)

- ๔.๑ กระแสไฟเข้าเลี้ยงระบบ
- ๔.๒ การตรวจสอบความเร็วเครื่อง/เพลลาใบจักร
- ๔.๓ การตรวจสอบภาระของเครื่อง
- ๔.๔ การตรวจสอบกำลังดันต่าง ๆ
- ๔.๕ การตรวจสอบอุณหภูมิต่าง ๆ
- ๔.๖ การตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย

สรุปเวลาที่สอน

| หัวข้อวิชา                                   | จำนวนชั่วโมง |         | หน่วย<br>กิต | การวัดและ<br>ประเมินผล | หมายเหตุ     |
|--|--------------|---------|--------------|------------------------|--------------|
|  | บรรยาย       | ปฏิบัติ |              |                        |              |
| - ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน              | ๓            | -       |              |                        | - ปฏิบัติ    |
| - หลักการทำงานของระบบ                        | ๕            | -       |              |                        | ทดสอบ        |
| - แผ่นวงจรสำเร็จรูปแบบขาเสียบ(Plug-in Cards) | ๑๘           | -       |              |                        | ทั่วไปไม่คิด |
| - การทำงาน การทดสอบ และ การปรับแต่งระบบ      | ๒๑           | ๖       |              |                        | หน่วยกิต     |
| รวม  | ๕๑           | ๖       | ๓.๐          |                        |              |

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

คู่มือ ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2 Type ZSS 1/2 ของ กฝล.กฝร.

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฝร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฝร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฝร.

ผนวก จ

ข้อวิชา ๔๒๑๐.๕ ระบบควบคุมระบบขับเคลื่อน รุ่นที่ 4 ๒.๕ หน่วยกิต (๓๕ - ๑๐ - ๓)  
ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-4 , ระบบตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย MWA-MPU-02 , ระบบควบคุมเครื่องยนต์ ECS1163-03 , ระบบควบคุมระยะไกล RCS-CPP/DAD และ ศูนย์ข้อมูล(Central Station) ในเรื่อง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน การทำงาน การทดสอบ ให้สามารถนำไปปฏิบัติงานในเรือที่ใช้ระบบดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2 (๕ / ๓)
  - ๑.๑ ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน
  - ๑.๒ หลักการทำงานของระบบ
  - ๑.๓ แผ่นวงจรสำเร็จรูปแบบขาเสียบ(Plug-in Cards)
  - ๑.๔ การทำงานของระบบ และ การทดสอบ
๒. ระบบตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย MWA-MPU-02 (๕ / ๑)
  - ๒.๑ ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน
  - ๒.๒ หลักการทำงานของระบบ
  - ๒.๓ การทำงานของระบบ และ การทดสอบ
๓. ระบบควบคุมเครื่องยนต์ ECS1163-03 (๕ / ๓)
  - ๓.๑ ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน
  - ๓.๒ หลักการทำงานของระบบ
  - ๓.๓ แผ่นวงจรสำเร็จรูปแบบขาเสียบ(Plug-in Cards)
  - ๓.๔ การทำงานของระบบ และ การทดสอบ
๔. ระบบควบคุมระยะไกล RCS-CPP/DAD (๕ / ๓)
  - ๔.๑ ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน
  - ๔.๒ หลักการทำงานของระบบ
  - ๔.๓ แผ่นวงจรสำเร็จรูปแบบขาเสียบ(Plug-in Cards)
  - ๔.๔ การทำงานของระบบ และ การทดสอบ
๕. ศูนย์ข้อมูล(Central Station) (๓ / ๐)
  - ๕.๑ ส่วนประกอบของระบบและการใช้งาน
  - ๕.๒ การทำงานของระบบ และ การทดสอบ

สรุปเวลาที่สอน

| หัวข้อวิชา                               | จำนวนชั่วโมง |         | หน่วย<br>กิต | การวัดและ<br>ประเมินผล        | หมายเหตุ |
|--|--------------|---------|--------------|-------------------------------|----------|
|  | บรรยาย       | ปฏิบัติ |              |                               |          |
| - ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-2             | ๕            | ๓       |              | - สอบข้อเขียน<br>- สอบปฏิบัติ |          |
| - ระบบตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย MWA-MPU-02 | ๕            | ๑       |              |                               |          |
| - ระบบควบคุมเครื่องยนต์ ECS 1163-03      | ๕            | ๓       |              |                               |          |
| - ระบบควบคุมระยะไกล RCS-CPP/DAD          | ๕            | ๓       |              |                               |          |
| - ศูนย์ข้อมูล(Central Station)           | ๓            | --      |              |                               |          |
| รวม                                      | ๓๕           | ๑๐      | ๒.๕          |                               |          |

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

- ๑.คู่มือ ระบบตรวจสอบและควบคุม MCS-4 ของ กฟล.กฟร.
- ๒.คู่มือ ระบบตรวจสอบอุณหภูมิแก๊สเสีย MWA-MPU-02 ของ กฟล.กฟร.
- ๓.คู่มือ Mtu Elecktronik (ECS 1163-03)
- ๔.คู่มือ Mtu Elecktronik (RCS-DAD)

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กฟร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กฟร.

พล.ร.ต.



ผบ.กฟร.

ผนวก ฉ

ชื่อวิชา ๔๒๑๐.๖ ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าอัตโนมัติ .๕ หน่วยกิต (๑๑ - ๐ - ๑)

ความมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษามีความรู้ความเข้าใจถึง ส่วนประกอบและการทำงานของระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า DSG-822 และ ระบบควบคุมภาระ LSG-822 ให้สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หัวข้อวิชาและขอบเขตของเนื้อหา

๑. ระบบการทำงาน

๑.๑ ระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Type DSG-822 (๒ / ๐)

๑.๒ ระบบควบคุมภาระ Type LSG-822 (๒ / ๐)

๑.๓ การทำงานเตือน (๑ / ๐)

๑.๔ การทำงานเริ่มเดินเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้า (๓ / ๐)

๑.๕ การทำงาน การเลิกเครื่อง (๓ / ๐)

สรุปเวลาที่สอน

| หัวข้อวิชา     | จำนวนชั่วโมง |         | หน่วย<br>กิต | การวัดและ<br>ประเมินผล | หมายเหตุ |
|----------------|--------------|---------|--------------|------------------------|----------|
|                | บรรยาย       | ปฏิบัติ |              |                        |          |
| - ระบบการทำงาน | ๑๑           | -       |              | - สอบข้อเขียน          |          |
| รวม            | ๑๑           | -       | ๐.๕          |                        |          |

รายชื่อแบบเรียนและเอกสารที่ใช้

๑. FUNCTION DESCRIPTION DSG-822 BY AEG ARTIENGESELLSHAFT

๒. FUNCTION DESCRIPTION LSG-822 BY AEG ARTIENGESELLSHAFT

ผู้จัดทำ

กองฝึกการช่างกลและป้องกันความเสียหาย กศร. และ กองพัฒนาและประเมินผลการฝึก กศร.

พล.ร.ต.



ผบ.กศร.