

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических
установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Эксплуатация судовых холодильных установок и систем
кондиционирования воздуха**

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических
установок

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав
Александрович
Дата: 14.03.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха» является подготовка специалистов судомехаников в соответствии с компетентностными требованиями специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Задачи дисциплины – дать будущим специалистам необходимые знания в области теории, конструкции и инженерных методов эксплуатации судовых холодильных установок (СХУ) и систем кондиционирования воздуха (СКВ), холодильных компрессоров, теплообменных аппаратов, средств и методов автоматического регулирования режимов их работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-2 - Способен исполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;

ПК-5 - Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;

ПК-6 - Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

ПК-86 - Способен обеспечить безопасное и эффективное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

реализовывать процедуры безопасности для преодоления аварийных ситуаций;

идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;
оформить соответствующие документы перед проведением работ;
определить риски перед выполнением работ;
работать с эксплуатационной документацией;
планировать техническое обслуживание с учетом устранения несоответствий и замечаний внутренних и внешних аудитов;

Знать:

процедуры безопасности при аварийных ситуациях и порядок действий в части своего должностного положения;

принципы перевода систем дистанционно управляемых систем на местное управление;

правила и алгоритмы перевода автоматически управляемых систем на местное управление;

принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею;

правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления;

правила эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

правила осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

правила для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:

1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;
2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;
3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;
4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

системы обязательных инструктажей для членов команды;

нормы и критерии оценки технического состояния оборудования;

свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов;

правила технических регламентов к судовым техническим средствам;

особенности устройства и эксплуатации судовых технических средств;

программы обкатки судовых двигательных установок после проведения ремонтных работ.

Владеть:

навыками перевода дистанционно управляемых систем на местное управление;

навыками перевода автоматически управляемых систем под местное управление;

навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

навыками осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая:

1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;

2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;

3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;

4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:

1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;

2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;

3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;

4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками безопасного и эффективного проведения технического обслуживания и ремонта;

навыками организации и контроля соблюдения установленных графиком сроков планово-предупредительных осмотров, технического обслуживания и ремонта судовых технических средств;

навыками планирования технического обслуживания, установленного Правилами классификационного общества, ведущего технический надзор за судном;

навыками безопасного и эффективного проведения технического обслуживания и ремонта;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|------------------|------------|
| | Всего | Семестр №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 40 | 40 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 20 | 20 |
| Занятия семинарского типа | 20 | 20 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 68 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | Автоматизация судовых холодильных установок Рассматриваемые вопросы: Мембранный моноконтроллер. Соленоидный клапан. Терморегулирующий вентиль (ТРВ). Схема автоматики бытового холодильника Схема фреоновой холодильной установки Система автоматизированной холодильной установки непосредственного охлаждения. Схема аммиачной холодильной установки с хладагентом Регулирование заполнения испарителей хладагентом Регулирование влажности воздуха Причины перехода к двухступенчатому сжатию |
| 2 | Основы технического использования холодильных установок Рассматриваемые вопросы: Циркуляция масла во фреоновых системах. Подготовка холодильной установки. Заполнение системы маслом. Приготовление рассола и заполнение им системы. Заполнение системы хладагентом. Подготовка к пуску холодильной установки. Признаки присутствия воздуха в системе хладагента. Удаление воздуха. Подготовка систем к работе. |
| 3 | Эксплуатация холодильных установок Рассматриваемые вопросы: Пуск холодильной установки. Пуск неавтоматизированных холодильных установок. Пуск автоматических холодильных установок. Регулирование холодильных установок в послепусковой период. Регулирование холодильной установки при установившемся режиме. Неисправности холодильной установки и способы их устранения Нормы загрузки охлаждаемых помещений на судах Нормальный режим холодильной установки Характеристики компрессоров Характеристики конденсаторов Характеристики испарителей Остановка холодильной машины. |
| 4 | Обслуживание холодильных установок Рассматриваемые вопросы: Общие вопросы обслуживания. Обслуживание компрессоров. Обслуживание конденсаторов Обслуживание испарителей Удаление снеговой шубы. Оттаивание приборов охлаждения. Недостаток хладагента в системе. Зарядка и дозарядка хладагентом. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|--|
| 5 | Испытания судовых холодильных установок. Рассматриваемые вопросы: Испытания судовых холодильных установок. Освидетельствование холодильных установок и техника безопасности. Основные неполадки в работе холодильной установки и их устранение Неисправности холодильной установки и способы их устранения |
| 6 | Изоляция судовых холодильных помещений Рассматриваемые вопросы: Требования к судовой изоляции. Теплопроводность изоляционных материалов. Характеристика изоляционных материалов. Изоляционные конструкции. Определение холодопроизводительности судовой холодильной установки. Рефрижераторное машинное отделение |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Автоматика судовых холодильных установок В результате работы на практическом занятии студент изучает элементы автоматики судовых холодильных установок |
| 2 | Судовая фреоновая парокомпрессионная холодильная установка с регенеративным теплообменником В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию и принципа действия, системы автоматики, теоретического цикла судовой фреоновой парокомпрессионной холодильной установки с регенеративным теплообменником |
| 3 | СХУ и СКВ пассажирских судов проекта 301 В результате работы на практическом занятии студент изучает холодильную установку СКВ, холодильную установку провизионных камер пассажирских судов проекта 301 (НИКОЛАЙ КАРАМЗИН), основы технического обслуживания и техники безопасности |
| 4 | Определение теплопритоков в судовых и стационарных помещениях В результате работы на практическом занятии студент производит определение теплопритоков в судовых и стационарных помещениях |
| 5 | Детандер В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия детандера |
| 6 | Холодильная установка на основе термоэлектрических элементов Пельтье В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство и принцип действия холодильной установки и систем кондиционирования на основе термоэлектрических элементов Пельтье |
| 7 | Изучение эффекта «Вихревой трубы» В результате работы на практическом занятии студент изучает принцип действия «Вихревой трубы», определяет зависимости перепада температур потоков холодного и горячего воздуха на выходах вихревой трубки от расхода воздуха |
| 8 | Определение параметров процесса работы детандера В результате работы на практическом занятии студент определяет зависимости КПД холодильной |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| | установки (детандера) от расхода воздуха через нее. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям |
| 2 | Работа с лекционным материалом, литературой |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|---|
| 1 | Основы холодильной техники и технологии : (для учащихся и практ. работников) / В. М. Шавра. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2004 (ПИК ВИНТИ). - 269, [1] с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 5-94343-075-X (в пер.) | Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ), учебная библиотека АВТ |
| 2 | Захаров, Г.В. Холодильные установки [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / Г.В. Захаров, Т.В. Чуб. - Москва : Альтаир МГАВТ, 2015. - 40 с. - Текст : электронный. | ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/537876 |
| 3 | Шавра, В. М. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха [Электронный ресурс] : мет. пособ. по выполнению курсового проекта / В. М. Шавра, И. А. Сундуков. - Москва : МГАВТ, 2001. - 48 с. - Текст : электронный. | ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/401184 |
| 4 | Сундуков, И. А. Судовые холодильно-компрессорные машины. Системы кондиционирования воздуха на судах : учебно-методическое пособие / И. А. Сундуков. - Москва : МГАВТ, 2004. - 88 с. - Текст : электронный. | Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ), учебная библиотека АВТ |
| 5 | Современные холодильники: устройство и ремонт / под ред. А. В. Родина, Н. А. Тюнина. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - | ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: URL: https://znanium.com/catalog/product/1227735 |

| | | |
|---|---|---|
| | 112 с. - (Ремонт, выпуск 140). - ISBN 978-5-91359-203-3. - Текст : электронный. | – Режим доступа: по подписке. |
| 6 | Современные кондиционеры: монтаж, эксплуатация и ремонт : практическое пособие / под ред. А. В. Родина, Н. А. Тюнина. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 192 с. - (Ремонт). - ISBN 978-5-91359-157-9. - Текст : электронный. | ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1227731 – Режим доступа: по подписке. |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

<https://znanium.com>

Справочная правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Компас

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория с мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Помещение для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием:

Лабораторный стенд «Элементы конструкций холодильных установок»

Лабораторный стенд «Стационарная парокомпрессорная холодильная установка»

Лабораторный стенд «Элементы автоматики судовых холодильных установок»

Лабораторный стенд «Бытовой кондиционер БК-2500»

Лабораторный стенд «Сплит-система «DAIKIN»

Проектор

Доска ученическая

Демонстрационный экран

Комплект инструмента для работы на классной доске

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Судовые энергетические
установки, электрооборудование
судов и автоматизация» Академии
водного транспорта

В.А. Зябров

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко