

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, включая МАНС

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: 06.07.2024

## 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	<p>Автоматизация судовых холодильных установок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Мембранный моноконтроллер.</p> <p>Соленоидный клапан.</p> <p>Терморегулирующий вентиль (TPB).</p> <p>Схема автоматики бытового холодильника</p> <p>Схема фреоновой холодильной установки</p> <p>Система автоматизированной холодильной установки непосредственного охлаждения.</p> <p>Схема аммиачной холодильной установки с хладоносителем</p> <p>Регулирование заполнения испарителей хладагентом</p> <p>Регулирование влажности воздуха</p> <p>Причины перехода к двухступенчатому сжатию</p>
2	<p>Основы технического использования холодильных установок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Циркуляция масла во фреоновых системах.</p> <p>Подготовка холодильной установки.</p> <p>Заполнение системы маслом.</p> <p>Приготовление рассола и заполнение им системы.</p> <p>Заполнение системы хладагентом.</p> <p>Подготовка к пуску холодильной установки.</p> <p>Признаки присутствия воздуха в системе хладагента. Удаление воздуха.</p> <p>Подготовка систем к работе.</p>
3	<p>Эксплуатация холодильных установок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Пуск холодильной установки.</p> <p>Пуск неавтоматизированных холодильных установок.</p> <p>Пуск автоматических холодильных установок.</p> <p>Регулирование холодильных установок в послепусковой период.</p> <p>Регулирование холодильной установки при установившемся режиме.</p> <p>Неисправности холодильной установки и способы их устранения</p> <p>Нормы загрузки охлаждаемых помещений на судах</p> <p>Нормальный режим холодильной установки</p> <p>Характеристики компрессоров</p> <p>Характеристики конденсаторов</p> <p>Характеристики испарителей</p> <p>Остановка холодильной машины.</p>
4	<p>Обслуживание холодильных установок</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Общие вопросы обслуживания.</p> <p>Обслуживание компрессоров.</p> <p>Обслуживание конденсаторов</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Обслуживание испарителей Удаление снеговой шубы. Оттаивание приборов охлаждения. Недостаток хладагента в системе. Зарядка и дозарядка хладагентом.
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 принцип 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	трубы», определяет зависимости перепада температур потоков холодного и горячего воздуха на выходах вихревой трубы от расхода воздуха
8	Определение параметров процесса работы детандера В результате работы на практическом занятии студент определяет зависимости КПД холодильной 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. : ДeЛи принт, 2004 (ПИК ВИНИТИ). - 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 [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/537876">https://znanium.com/catalog/product/537876</a>
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 [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/401184">https://znanium.com/catalog/product/401184</a>
4	Захаров, Г. В. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / Г. В. Захаров, Д. А. Попов. - Москва : РУТ (МИИТ), 2021. - 202 с. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2034547">https://znanium.com/catalog/product/2034547</a>

5	<p>Романов, Э. Н. Судовые холодильные установки и их эксплуатация. Справочные материалы : учебно-методическое пособие / Э.Н. Романов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 227 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-018446-3. - Текст : электронный.</p>	<p>URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2007667">https://znanium.ru/catalog/product/2007667</a> – Режим доступа: по подписке.</p>
---	--	---

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>  
Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>  
ФАУ Российское Классификационное Общество <https://rfclass.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).

Операционная система (Полная лицензионная версия)  
Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия)  
Система автоматизированного проектирования Компас  
Тренажер судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)  
Тренажер машинного отделения ERT 6000  
Тренажер машинного отделения ERS 5000

Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных тренажерных программ UNITEST

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Помещения для проведения практических занятий, оснащенные следующим оборудованием: комплекс учебных стендов судовых тепловых двигателей, деталей ДВС, вспомогательных механизмов и их элементов, набор контрольно-измерительных приборов.

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