

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.

Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Зябров Владислав Александрович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой  В.А. Зябров
--	--

Рабочая программа учебной 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: 15.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Эксплуатация судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха" относится к блоку 1 "Профессиональный цикл" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Автоматизированные системы управления СЭУ:

Знания: цели проекта (программы) и обобщенные варианты ее решения

Умения: участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судов и судового оборудования

Навыки: навыками участия в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судов и судового оборудования

2.1.2. Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха:

Знания: судовые системы и устройства, системы объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований

Умения: участвовать в разработке проектов энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований

Навыки: средствами энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований

2.1.3. Судовые энергетические установки:

Знания: эксплуатационную документацию

Умения: эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов

Навыки: способностью участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях

2.1.4. Техническая термодинамика и теплопередача:

Знания: фундаментальные и профессиональные дисциплины, технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности

Умения: участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судов и судового оборудования

Навыки: эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов

2.1.5. Физика:

Знания: физические основы механики; основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебания и волны, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и ядерной физики

Умения: ставить, разрабатывать, решать задачи, прогнозировать, выявлять новые и принимать решения в сфере профессиональной деятельности;

Навыки: способами безопасного проведения физического эксперимента

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственный экзамен

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-1 способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности	Знать и понимать: как анализировать свои возможности к самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности Уметь: анализировать свои возможности к самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности Владеть: способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности
2	ОК-2 пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать и понимать: сущность и социальную значимость своей будущей профессии Уметь: проявлять устойчивый интерес к выбранной профессии Владеть: высокой мотивацией к работе
3	ОК-5 готовностью полагаться на субъективные оценки, идти на умеренный риск	Знать и понимать: как полагаться на субъективные оценки, идти на умеренный риск Уметь: полагаться на субъективные оценки, идти на умеренный риск Владеть: готовностью полагаться на субъективные оценки, идти на умеренный риск
4	ОК-7 знанием и пониманием нормы здорового образа жизни, использованием средств физической культуры для оптимизации труда и повышения работоспособности	Знать и понимать: нормы здорового образа жизни Уметь: использовать средства физической культуры для оптимизации труда и повышения работоспособности Владеть: повышением работоспособности
5	ОК-8 способностью и готовностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом моральных и правовых норм	Знать и понимать: свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом моральных и правовых норм Уметь: осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом моральных и правовых норм Владеть: готовностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом моральных и правовых норм

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
6	ПК-2 способностью и готовностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время	Знать и понимать: новые условия производственной деятельности Уметь: установить приоритет для достижения цели в разумное время Владеть: способностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности
7	ПК-4 способностью и готовностью быстро идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение	Знать и понимать: быструю оценку рисков Уметь: идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение Владеть: способностью быстро идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение
8	ПК-6 способностью и готовностью исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию	Знать и понимать: как исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию Уметь: исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию Владеть: способностью и готовностью исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию
9	ПК-14 обладанием знаниями правил несения судовых вахт, поддержания судна в мореходном состоянии, способностью осуществлять контроль за выполнением установленных требований норм и правил	Знать и понимать: правила несения судовых вахт, поддержания судна в мореходном состоянии, способностью осуществлять контроль за выполнением установленных требований норм и правил Уметь: поддерживать судно в мореходном состоянии осуществлять контроль за выполнением установленных требований норм и правил Владеть: знаниями правил несения судовых вахт, поддержания судна в мореходном состоянии, способностью осуществлять контроль за выполнением установленных требований норм и правил
10	ПК-18 способностью и готовностью осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска	Знать и понимать: как осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска Уметь: осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации управленческих решений в рамках приемлемого риска Владеть: способностью и готовностью осуществлять организацию работы коллектива в сложных и критических условиях, осуществлять выбор, обоснование, принятия и реализации

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		управленческих решений в рамках приемлемого риска
11	ПК-28 способностью и готовностью обеспечить экологическую безопасность эксплуатации, хранения, обслуживания, ремонта и сервиса судов и судового оборудования, безопасные условия труда персонала в соответствии с системой национальных и международных требований	Знать и понимать: основы экологической безопасности эксплуатации, хранения, обслуживания, ремонта и сервиса судов и судового оборудования, безопасные условия труда персонала в соответствии с системой национальных и международных требований Уметь: обеспечить экологическую безопасность эксплуатации, хранения, обслуживания, ремонта и сервиса судов и судового оборудования, безопасные условия труда персонала в соответствии с системой национальных и международных требований Владеть: способностью и готовностью обеспечить экологическую безопасность эксплуатации, хранения, обслуживания, ремонта и сервиса судов и судового оборудования, безопасные условия труда персонала в соответствии с системой национальных и международных требований

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	24	24
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	24	24
Самостоятельная работа (всего)	24	24
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Автоматизация судовых холодильных установок 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 хладоносителем Регулирование заполнения испарителей хладагентом Регулирование влажности воздуха Причины перехода к двухступенчатому сжатию	6	6				12	ЗаО, ПК1
2	9	Раздел 2 Основы эксплуатации холодильных установок 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. Пуск холодильной установки. Пуск	6	6				12	ЗаО, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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 Характеристики компрессоров Характеристики конденсаторов Характеристики испарителей							
3	9	Раздел 3 Обслуживание холодильных установок Нормальный режим холодильной установки. Общие вопросы обслуживания. Обслуживание компрессоров. Удаление снеговой шубы. Оттаивание приборов охлаждения. Остановка холодильной машины. Недостаток хладагента в системе. Зарядка и дозарядка хладагентом. 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	6				12	ЗаО, ПК1
4	9	Раздел 4 Изоляция судовых	6	6				12	ЗаО, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		холодильных помещений Требования к судовой изоляции. Теплопроводность изоляционных материалов. Характеристика изоляционных материалов. Изоляционные конструкции. Определение холодопроизводительности судовой холодильной установки. Рефрижераторное машинное отделение							
5		Всего:	24	24			24	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 24 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Автоматизация судовых холодильных установок	Изучение элементов автоматики судовых холодильных установок	6
2	9	РАЗДЕЛ 2 Основы эксплуатации холодильных установок	Изучение конструкции и принципа действия, системы автоматики, теоретического цикла судовой фреоновой парокомпрессионной холодильной установки с регенеративным теплообменником	6
3	9	РАЗДЕЛ 3 Обслуживание холодильных установок	Изучение холодильной установки СКВ , холодильной установки провизионных камер пассажирских судов проекта 301 (НИКОЛАЙ КАРАМЗИН), основ технического обслуживания и техники безопасности	6
4	9	РАЗДЕЛ 4 Изоляция судовых холодильных помещений	Определение теплопритоков в судовых и стационарных помещениях	6
ВСЕГО:				24/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9		Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам 1. Изучение цели выполнения лабораторной работы. Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы. 2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы. Подготовка к зачету с оценкой Изучение теоретических вопросов по разделам: - Автоматизация судовых холодильных установок - Основы эксплуатации холодильных установок - Обслуживание холодильных установок - Изоляция судовых холодильных помещений	24
ВСЕГО:				24

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/ п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы холодильной техники и технологии	Шавра, Виктор Михайлович	ДеЛи принт, (ПИК ВИНТИ), 2004 Библиотека АВТ	Все разделы
2	Судовые холодильно-компрессорные машины. Системы кондиционирования воздуха на судах	Сундуков Илья Александрович	МГАВТ, 2004 https://znanium.com/catalog/document?id=171528	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Холодильные установки	Захаров Герман Васильевич, Чуб Тарас Викторович	МГАВТ, 2015 https://znanium.com/catalog/document?id=189473	Все разделы
4	Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок	Максимов Сергей Вячеславович, Дайнего Юрий Григорьевич	Инфра-М, 2021 https://znanium.com/catalog/document?id=367293	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»
www.biblio-online.ru

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

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

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1 MBTU Моделирование в САУ Учебная версия
- 2 «Консультант Плюс» Справочно-правовая система Полная лицензионная версия
- 3 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия
- 4 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Кабинет судовых энергетических установок.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Мобильный комплект для презентаций в составе: проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060

Рабочие места - 1 шт.

Лаборатория теплотехники и судовых холодильных установок.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий в университете. В лекционном курсе излагаются современные научные взгляды и освещаются основные вопросы изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к практическим работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов.

Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы,

их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным работам, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения, подготовка курсовой работы и т.д.