

**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**

**Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-механик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Зябров</p>
--	--

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

Цели преподавания дисциплины:

Курс "Судовые холодильные установки и кондиционирование воздуха на судах" имеет цель дать студентам необходимые знания по основным устройствам, теории, расчету, судовых холодильно-компрессорных машин и установок и систем кондиционирования воздуха на судах.

Задачи изучения дисциплины:

При рассмотрении отдельных вопросов курса основное внимание должно уделяться объяснению физической картины явлений, математическому описанию процессов, а также выявлению взаимосвязи отдельных элементов и параметров и влияние их на показания работы установки.

Сведения, сообщенные в курсе, должны составить часть фундаментальной подготовки, которая необходима современному судовому инженеру-механику при технической эксплуатации систем кондиционирования воздуха и холодильных установок речных и морских транспортных рефрижераторов, морозильных траулеров, провизионных камер пассажирских судов, а также при их проектировании.

Основные практические навыки, приобретаемые студентами при изучении дисциплины:

- проводить расчет судовой холодильной установки и систем кондиционирования воздуха на судах (определять коэффициент теплопередачи изоляции, общую потребную холодопроизводительность установки, выбирать основное и вспомогательное оборудование для заданного рефрижераторного трюма);
- знать конструкции и особенности работы холодильных установок различных типов, а также систем кондиционирования воздуха;
- знать конструкцию основных элементов автоматики в системах автоматического регулирования СХУ и систем кондиционирования воздуха на судах;
- уметь обслуживать холодильные установки и системы кондиционирования воздуха на судах, производить анализ причин неисправностей, проводить испытания.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Введение в специальность:**

Знания: ПК-7.1. Знает правила и алгоритмы эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

Умения: ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;

Навыки: ПК-7.2. Способен анализировать работу топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления и выявлять проблемы их эксплуатации; ПК-7.3. Способен реализовывать на практике правила эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

#### **2.1.2. Математика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.3. Метрология, стандартизация и сертификация:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.4. Начертательная геометрия. Инженерная графика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.5. Техническая термодинамика и теплопередача:**

Знания: ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

Умения: ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

Навыки: ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

#### **2.1.6. Учебная (ознакомительная) практика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.7. Физика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.8. Экология:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные системы управления СЭУ

2.2.2. Вахтенное обслуживание СЭУ

2.2.3. Предотвращение загрязнения окружающей среды

2.2.4. Судовые энергетические установки

2.2.5. Эксплуатация судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха

### 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	ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;</p> <p>Уметь: ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;</p>
2	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	<p>Знать и понимать: ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;</p> <p>Уметь: ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;</p> <p>Владеть: ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;</p>
3	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.	<p>Знать и понимать: ПК-6.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;</p> <p>ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;</p> <p>ПК-6.3. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;</p> <p>ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;</p> <p>ПК-6.6. Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</li> <li>2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;</li> <li>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</li> <li>4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и</li> </ol>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>вентиляции;</p> <p>Уметь: -</p> <p>Владеть: ПК-6.5. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</li> <li>2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы;</li> <li>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</li> <li>4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;</li> </ol>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 6
Контактная работа	88	88,15
Аудиторные занятия (всего):	88	88
В том числе:		
лекции (Л)	38	38
практические (ПЗ) и семинарские (С)	24	24
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	26	26
Самостоятельная работа (всего)	20	20
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ТК	КР (1), ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 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 промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	Раздел 1 Применение искусственного холода на судах Параметры состояния рабочих тел, единицы измерения Консервирующее действие холода. Способы получения низких температур. Устройство и принцип действия компрессионной холодильной машины. Пример работы простейшей холодильной машины.	4						4	Зачет, КР, ПК2, ТК
2	6	Раздел 2 Основы теории холодильных машин Цикл компрессорной холодильной установки Действительный цикл паровой компрессионной холодильной установки. Расчет теоретического цикла. Цикл двухступенчатой холодильной машины. Пароэжекторные холодильные установки. Абсорбционные холодильные установки. Воздушные компрессионные холодильные машины. Термоэлектрическое (электронное) охлаждение.	6	10	12				28	Зачет, КР, ПК2, ТК
3	6	Раздел 3 Холодильные агенты и хладоносители Холодильные агенты. Хладоносители Термодинамические свойства фреона. Термодинамические свойства фреона-22 . Основные физические свойства хладагентов.	4						4	Зачет, КР, ПК2, ТК



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Характеристики рассолов. Удельная объемная холодопроизводительность аммиака. Удельная объемная холодопроизводительность Ф-12. Удельная объемная холодопроизводительность Ф-22. Температура в конце сжатия в компрессоре. Физические свойства влажного воздуха							
4	6	Раздел 4 Системы охлаждения судовых помещений Воздушная система охлаждения. Рассольная система охлаждения. Система непосредственного испарения. Комбинированная система охлаждения	4					4	Зачет, КР, ПК2, ТК
5	6	Раздел 5 Конструкции судовых холодильных компрессоров Поршневые компрессоры. Судовые ротационные и винтовые компрессоры. Тепловой расчет и выбор одноступенчатого компрессора	6	8	4			18	Зачет, КР, ПК2, ТК
6	6	Раздел 6 Аппараты судовых холодильных установок Конденсаторы. Испарители. Маслоотделители. Осушители. Воздухоохладители	4					4	Зачет, КР, ПК2, ТК
7	6	Раздел 7 Расчёт холодильных машин и теплообменных аппаратов Расчёт пароконденсационных	4		4			8	Зачет, КР, ПК2, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		холодильных машин Расчет и выбор теплообменных аппаратов Расчет и выбор кожухотрубных испарителей Расчет регенеративных теплообменников							
8	6	Раздел 8 Кондиционирование воздуха на судах Особенности кондиционирования воздуха на судах. Физические основы кондиционирования воздуха. Системы кондиционирования воздуха. Одноканальная центральная низкоскоростная система кондиционирования воздуха. Одноканальная центрально-местная высокоскоростная система кондиционирования воздуха. Двухканальная центральная высокоскоростная система кондиционирования воздуха. Автоматическое регулирование систем кондиционирования воздуха Нормативные параметры воздуха в судовых помещениях	6	8	4			18	Зачет, КР, ПК2, ТК
9		Всего:	38	26	24		20	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия 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	6	РАЗДЕЛ 2 Основы теории холодильных машин	Изучение диаграмм T-S, lgP-i для хладагентов R12, R22, R717, цикла идеальной холодильной машины	6
2	6	РАЗДЕЛ 2 Основы теории холодильных машин	Изучение холодильной машины абсорбционного типа	6
3	6	РАЗДЕЛ 5 Конструкции судовых холодильных компрессоров	Изучение конструкции и принципа действия герметичного ротационного компрессора DAIKIN	4
4	6	РАЗДЕЛ 7 Расчёт холодильных машин и теплообменных аппаратов	Расчет удельных характеристик теоретического цикла одноступенчатой пароконденсационной холодильной машины	4
5	6	РАЗДЕЛ 8 Кондиционирование воздуха на судах	Изучение конструкции и принципа действия системы DAIKIN	4
ВСЕГО:				24/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 26 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	6	РАЗДЕЛ 2 Основы теории холодильных машин	Построение циклов паровой компрессионной холодильной установки в диаграммах T-S, lgP-i по показаниям приборов	10
2	6	РАЗДЕЛ 5 Конструкции судовых холодильных компрессоров	Изучение конструкции, принципа действия и индикаторной диаграммы холодильного компрессора ФВ-6	8
3	6	РАЗДЕЛ 8 Кондиционирование воздуха на судах	Изучение конструкции и принципа действия бытового кондиционера БК-2500. Построение процессов тепло-влажностной обработки воздуха в диаграмме i-d	8
ВСЕГО:				26/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения фруктов, работающей на фреоне R 12, с открытой поршневой холодильной машиной

2. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения солений, работающей на фреоне R 12, с бессальниковой холодильной машиной
3. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для охлаждения воды в СКВ, работающей на фреоне R 22, с открытой поршневой холодильной машиной
4. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения охлажденных продуктов, работающей на фреоне R 22, с бессальниковой холодильной машиной
5. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения охлажденных продуктов, работающей на фреоне R 134a, с бессальниковой холодильной машиной
6. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения охлажденных продуктов, работающей на фреоне R 134a, с открытой холодильной машиной
7. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения замороженных продуктов, работающей на фреоне R 502, с бессальниковой холодильной машиной
8. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения охлажденных продуктов, работающей на фреоне R 717, с открытой поршневой холодильной машиной
9. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для охлаждения воды в СКВ, работающей на фреоне R 717, с открытой поршневой холодильной машиной
10. Расчет судовой холодильной установки, предназначенной для хранения охлажденных продуктов, работающей на фреоне R 502, с открытой холодильной машиной

## **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	6		<p>Самостоятельная работа</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p> <p>1. Изучение цели выполнения лабораторной работы. Ознакомление со списком используемого оборудования. Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы.</p> <p>3. Ответы на контрольные вопросы</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению практической работы.</p> <p>3. Ответы на контрольные вопросы</p> <p>Проработка учебной литературы</p> <p>Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины:</p> <p>Применение искусственного холода на судах</p> <p>Основы теории холодильных машин</p> <p>Холодильные агенты и хладоносители</p> <p>Системы охлаждения судовых помещений</p> <p>Конструкции судовых холодильных компрессоров</p> <p>Аппараты судовых холодильных установок</p> <p>Расчёт холодильных машин и теплообменных аппаратов</p> <p>Кондиционирование воздуха на судах</p> <p>Курсовая работа</p> <p>Сбор информации по теме курсовой работы</p> <p>Выполнение расчетов и построение графического материала</p> <p>Написание и оформление работы</p>	20
<b>ВСЕГО:</b>				<b>20</b>

## 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	Холодильные установки	Захаров Герман Васильевич, Чуб Тарас Викторович	МГАВТ, 2015 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=189473">https://znanium.com/catalog/document?id=189473</a>	Все разделы
3	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	Шавра Виктор Михайлович, Сундуков Иван Афанасьевич	МГАВТ, 2001 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=31921">https://znanium.com/catalog/document?id=31921</a>	Все разделы
4	Судовые холодильно-компрессорные машины. Системы кондиционирования воздуха на судах	Сундуков Илья Александрович	МГАВТ, 2004 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=171528">https://znanium.com/catalog/document?id=171528</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Современные холодильники: устройство и ремонт	Родин Андрей Викторович, Тюнин Николай Анатольевич	СОЛОН-Пресс, 2020 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=369883">https://znanium.com/catalog/document?id=369883</a>	Все разделы
6	Современные кондиционеры: монтаж, эксплуатация и ремонт	Родин Андрей Викторович, Тюнин Николай Анатольевич	СОЛОН-Пресс, 2020 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=369881">https://znanium.com/catalog/document?id=369881</a>	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](http://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>

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

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 парокompрессорная 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 лабораторным работам

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее теоретически ознакомиться с методикой выполнения работы. Целесообразно прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия, уяснить сущность используемых процессов, их закономерности и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. В ходе лабораторных работ нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

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.