


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет Мореходный
(наименование факультета, к которому относится кафедра)

Кафедра Технологические машины и оборудование
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета

Труднев С.Ю.
« 18 » 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология холодильного машиностроения»

направление
подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника
и системы жизнеобеспечения»

направленность
(профиль) «Холодильная техника и технологии»

Петропавловск-Камчатский,
2021 г.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» (уровень бакалавриата) в соответствии с рабочим учебным планом подготовки бакалавров ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составитель рабочей программы

доцент
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Сарайкина И.П.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

ТМО
(наименование кафедры)

I Протокол № 6 от « 18 » 03 20 21

« 18 » 03 20 21


(подпись)

Костенко А.В.
(Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Технология холодильного машиностроения» является одной из профильных дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» профиль «Холодильная техника и технологии».

Цель дисциплины – рассмотрение всего многообразия технологических процессов изготовления изделий компрессорного и холодильного машиностроения,

Задачами дисциплины являются:

- рассмотрение современных аспектов развития холодильного машиностроения, как отрасли машиностроения в целом;
- изучение прогрессивных, экономичных и обоснованных методов получения заготовок;
- обработки деталей холодильного оборудования
- рассмотрение вопросов влияния низких температур на строение и свойства материалов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Технология холодильного машиностроения» направлен на формирование *профессиональной компетенции* (ПК-4) программы бакалавриата. Программа бакалавриата по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» профиль «Холодильная техника и технологии» устанавливает следующие профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения (табл. 2.1).

Перечень планируемых результатов обучения при изучении дисциплины приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1. – Задачи профессиональной деятельности, профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Из проф. стандарта		
			Основание (профессиональный стандарт / анализ опыта)	Уровень квалификации	Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – расчетно-экспериментальный с элементами научно-исследовательского					

<p>Участие в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий. Составление описаний выполненных расчетно-экспериментальных работ и разработка и анализ полученных данных, подготовка данных для составления отчетов</p>	<p>ПК – 4 Способен формировать основные технические решения по проектированию и подбору оборудования систем холодоснабжения</p>	<p>ИД₁ ПК-4 Знает правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системе холодоснабжения. ИД₂ ПК-4 Знает технические решения для создания систем холодоснабжения. ИД₃ ПК-4 Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов для систем холодоснабжения. ИД₄ ПК-4 Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений систем холодоснабжения. ИД₅ ПК-4 Умеет использовать нормативную и техническую документацию для определения необходимого основного и вспомогательного технического и технологического оборудования систем холодоснабжения. ИД₆ ПК-4 Умеет разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования систем холодоснабжения.</p>	<p>40.176</p>	<p>6</p>	<p>Формирование основных технических решений по проектированию и подбору оборудования систем холодоснабжения С/01.6</p>
--	---	--	---------------	----------	---

Перечень планируемых результатов обучения при изучении дисциплины приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2. – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	Способен формировать основные технические решения по проектированию и подбору оборудования систем холодоснабжения	ИД ₁ ПК-4 Знает правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системе холодоснабжения. ИД ₂ ПК-4 Знает технические решения для создания систем холодоснабжения. ИД ₃ ПК-4 Знает методики проектирования инженерных сооруже-	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические методы получения заготовок и обработки деталей оборудования применяемого в холодильном машиностроении; - принципиальные схемы типового оборудования, оснастки, инструментов и приспособлений для изготовления деталей и сборки узлов холодильного оборудования; 	<p>З(ПК-4)1 З(ПК-4)2</p>

		жений и их конструктивных элементов для систем холодоснабжения. ИД ₄ ПК-4 Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений систем холодоснабжения. ИД ₅ ПК-4 Умеет использовать нормативную и техническую документацию для определения необходимого основного и вспомогательного технического и технологического оборудования систем холодоснабжения.	<i>Уметь:</i> - правильно и обоснованно выбирать материал для изготовления деталей холодильного оборудования с учетом условий их эксплуатации; - назначать режимы термической обработки деталей для получения требуемых характеристик; - выбирать методы технологической обработки деталей.	У(ПК-4)1 У(ПК-4)2 У(ПК-4)3
		ИД ₆ ПК-4 Умеет разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования систем холодоснабжения.	<i>Владеть:</i> - навыками подбора материала для изготовления типовых деталей холодильного машиностроения; - навыками составления технологического маршрута обработки деталей и сборки основных узлов холодильного оборудования.	В(ПК-4)1 В(ПК-4)2

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технология холодильного машиностроения» является дисциплиной по выбору учебного плана подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и систем жизнеобеспечения» профиль «Холодильная техника и технологии» формируемой участниками образовательного процесса.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Машины низкотемпературных установок».

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются при изучении профильных дисциплин учебного плана: «Холодильные машины и установки», «Монтаж эксплуатация и ремонт низкотемпературных установок» и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» преподавание дисциплины реализуется в 7 семестре обучения.

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. – Тематический план дисциплины по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Тема 1. современное состояние производства холодильных компрессоров	9	4	2	2		5	О ПЗ	
Тема 2. Технология изготовления узлов и деталей компрессоров	45	37	11	26		8	О ПЗ	
Тема 3. Технология сборки компрессоров	18	10	4	6		8	О ПЗ	
Зачет								
Всего	72	51	17	34		21		

Примечание: О – опрос; ПЗ – практическое задание..

Тема 1. Современное состояние производства холодильных компрессоров

Лекция. Классификация холодильных компрессоров.

Рассматриваемые вопросы. Классификация компрессоров, применяемых в холодильных машинах. Основные технические требования к деталям и сборочным единицам компрессоров. Технологическая характеристика компрессорного производства. Направления развития современного компрессоростроения.

Практическое занятие. Классификация компрессоров. Техничко-экономические критерии выбора компрессоров.

Содержание. Компрессоры объемного действия: поршневые, мембранные, роторные. Компрессоры динамического действия: турбо – компрессоры, струйные. Техничко-экономические критерии выбора компрессоров (затраты: по потребляемой электроэнергии, амортизацию, связанные с использованием масла, по обслуживанию оборудования, ликвидационная стоимость).

Тема 2. Технология изготовления узлов и деталей компрессоров

Лекция. Технология изготовления корпусных деталей компрессоров.

Рассматриваемые вопросы: Технология изготовления блок-картеров поршневых компрессоров. Технология изготовления корпусов центробежных компрессоров. Технология изготовления корпусов винтовых компрессоров

Практическая занятие. Технология изготовления корпуса поршневого компрессора.

Содержание. Назначение блок - картеров, условия работы, конструктивные особенности. Материал и способы получения заготовок. Изготовление блок -картеров. Анализ технических требований. Материал и вид заготовки блок- картера. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций механической обработки. Приспособления для обработки и контроля блок- картера.

Практическое занятие. Технология изготовления корпуса центробежного компрессора.

Содержание. Назначение корпусов центробежных насосов, условия работы, конструктивные особенности. Материал и способы получения заготовок. Изготовление корпуса центробежного насоса. Анализ технических требований. Материал и вид заготовки корпуса центробежного насоса. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций механической обработки. Приспособления для обработки и контроля корпуса центробежного насоса.

Лекция. Технология изготовления валов компрессоров.

Рассматриваемые вопросы. Технология изготовления коленчатых валов. Технология изготовления валов центробежных компрессоров. Технология изготовления роторов винтовых компрессоров

Лекция. Технология производства деталей цилиндропоршневой группы

Рассматриваемые вопросы. Технология производства гильз. Технология и производства поршней. Технология производства колец поршневых. Технология производства шатунов.

Практическое занятие. Технология производства поршней

Содержание. Технология производства поршней. Конструктивно-технологические особенности поршней. Назначение, условия работы, конструктивные особенности. Материал и способы получения заготовок. Изготовление дисковых поршней. Анализ технических требований. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций. Изготовление тронковых поршней. Основные поверхности и анализ технологичности конструкции. Анализ технических требований. Материал и вид заготовки. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций механической обработки. Особенности обработки прямоточных поршней. Приспособления для обработки и контроля поршней

Практическое занятие. Технология производства поршневых колец.

Содержание. Назначение, условия работы, конструктивные особенности. Материал и способы получения заготовок. Изготовление поршневых колец. Анализ технических требований. Маршрут обработки. Проектирование основных операций механической обработки. Приспособления для контроля поршневых колец

Практическое занятие. Технология производства шатунов.

Содержание. Назначение, условия работы, конструктивные особенности. Материалы и способы получения заготовок. Изготовление шатунов. Анализ технических требований. Материал и заготовка шатуна. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций механической обработки. Приспособления для обработки и контроля шатунов.

Практическое занятие. Технология изготовления валов компрессоров.

Содержание. Назначение коленчатых валов, условия работы, конструктивные особенности. Материал и способы получения заготовок. Изготовление коленчатого вала. Анализ технических требований. Материал и вид заготовки коленчатого вала. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций механической обработки. Особенности изготовления валов третьей технологической группы. Приспособления для обработки и контроля коленчатых валов.

Практическое занятие. Технология производства гильз поршневого компрессора

Содержание. Назначение, условия работы, конструктивные особенности. Материал и способы получения заготовок. Изготовление гильз. Анализ технических требований. Материал и вид заготовки. Выбор маршрута обработки и оборудования. Проектирование основных операций механической обработки. Приспособления для обработки и контроля гильз

Лекция. Технология производства клапанов компрессоров.

Рассматриваемые вопросы. Технология производства всасывающих клапанов компрессоров. Технология производства нагнетательных клапанов компрессоров

Практическое занятие. Технология изготовления роторов винтового компрессора.

Содержание. Изготовление роторов винтовых компрессоров. Назначение роторов, конструктивные особенности, условия работы. Материал и способы получения заготовок. Изготовление ротора винтового компрессора. Оборудование и инструмент, применяемый при обработке роторов. Методы контроля роторов винтовых компрессоров. Основные требования к точности геометрических параметров роторов винтовых компрессоров.

Лекция. Технология производства рабочих колес центробежных компрессоров.

Рассматриваемые вопросы. Конструктивно-технологические особенности рабочих колес. Изготовление рабочих колес.

Тема 3. Технология сборки компрессоров

Лекция. Технология сборки типовых узлов компрессоров.

Рассматриваемые вопросы. Характеристика технологических процессов сборки на заводах компрессоростроения.

Лекция. Технология сборки узлов поршневых компрессоров

Рассматриваемые вопросы. Технологический план поузловой сборки поршневых компрессоров. Установка в картер коленчатого вала. Установка противовесов. Установка, выверка и крепление блока цилиндров. Установка шатунно-поршневой группы. Установка поршневых колец на поршни. Установка клапанов и крышек блока цилиндров. Обвязка компрессора.

Лекция. Технология сборки поршневого компрессора.

Рассматриваемые вопросы. Технологический план общей сборки поршневых компрессоров. Укладка коленчатого вала. Закрепление масляного коллектора. Установка шатунов. Установка и крепление картера на станину. Сборка крейцкопфа с шатуном. Установка на станину блока цилиндров и т.д.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает следующие виды работ:

- проработка (углубленное изучение) лекционного материала, работа с конспектами лекций;
- подготовка к выполнению и защите практических заданий;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка рефератов (докладов);
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- подготовка к текущему (опрос, тестирование) и итоговому контролю знаний по дисциплине (зачет).

Подготовка рефератов (докладов), тематика, которых отвечает следующим направлениям:

- особенности использования поршневых компрессоров в холодильной и криогенной технике;
- анализ конструкций узлов и деталей поршневых холодильных компрессоров, выпускаемых ведущими фирмами по производству холодильной техники;
- перспективные направления развития современного компрессоростроения;
- опыт эксплуатации поршневых холодильных компрессоров;
- особенности использования ротативных компрессоров объемного принципа действия и динамического принципа действия в холодильной и криогенной технике;

- анализ конструкций узлов и деталей винтовых, ротационных и спиральных, центробежных и осевых холодильных компрессоров, выпускаемых ведущими фирмами по производству низкотемпературной техники;
- перспективные направления развития современного компрессоростроения;
- опыт эксплуатации винтовых, ротационных, спиральных, центробежных и осевых холодильных компрессоров;
- особенности использования расширительных машин в холодильной и криогенной технике;
- анализ конструкций узлов и деталей детандеров, выпускаемых ведущими фирмами по производству низкотемпературной техники;
- перспективные направления развития современного машиностроения;
- опыт эксплуатации турбодетандеров и поршневых детандеров.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ЗАЧЕТ)

1. Дисциплина технология холодильного машиностроения. Цели изучения.
2. Изменение свойств конструкционных материалов под воздействием низких температур.
3. Механические свойства различных материалов при низких температурах.
4. Применение холода в технологии машиностроения.
5. Точность в машиностроении и методы ее достижения.
6. Статистические методы оценки точности обработки. Законы рассеяния (распределения) размеров. Закон нормального распределения (закон Гаусса).
7. Систематические погрешности обработки. Погрешности, связанные с неточностью и износом режущего инструмента.
8. Качество поверхностей деталей и заготовок. Показатели качества.
9. Влияние шероховатости и состояния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин.
Методы получения заготовок в машиностроении: литье, обработка давлением, сварка. Выбор способа получения заготовки и влияние его на эксплуатационные характеристики.
10. Методы обработки заготовок: обработка резанием, отделочная обработка.
11. Влияние технологии обработки на формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин.
12. Строение поверхностного слоя металла. Пластическая деформация, упрочнение и разупрочнение металла. Шероховатость поверхности.
13. Термическая и химико-термическая обработка деталей.
14. Технологическая подготовка производства. Производственный процесс. Технологический процесс и его структура.
15. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки. Классификация технологических процессов и их структура.
16. Технология производства валов. Основные требования, предъявляемые к деталям типа «вал». Материалы и способы изготовления заготовок. Технологические процессы механической и термической обработки валов.
17. Технология производства шатунов. Основные требования, предъявляемые к шатунам. Материалы и способы изготовления заготовок шатунов. Технологические процессы механической и термической обработки шатунов.
18. Технология производства поршней. Основные требования, предъявляемые к поршням. Материалы и способы изготовления заготовок поршней. Технологические процессы механической и термической обработки поршней.

19. Технология производства гильз, поршневых колец, всасывающих и нагнетательных клапанов. Основные требования, предъявляемые к ним. Материалы и способы изготовления заготовок. Технологические процессы механической и термической обработки.
20. Технология производства корпусных деталей компрессоров. Основные требования, предъявляемые к корпусным деталям. Материал и способы изготовления заготовок для корпусных деталей. Технологические процессы механической обработки корпусных деталей.
21. Характеристика сборочных процессов. Проектирование технологических процессов сборки.
22. Технология сборки типовых узлов холодильного оборудования.
23. Сборка коленвала, шатунно-поршневой группы, ротора.
24. Технология сборки компрессоров.
25. Общая сборка поршневых, винтовых, центробежных компрессоров.
26. Основные направления дальнейшего развития технологии компрессоростроения.
27. Организационно-технические задачи развития технологии компрессоростроения.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Технология компрессоростроения: Учебник./ Н.А. Ястребова, А.И. Кондаков В.Д. Лубенец, А.Н. Виноградов.- М.: Маш-е, 1987.-336 с.
2. Технология машиностроения: учебник для студ. высш. уч. заведений / Л. В. Лебедев, В. У. Мнацаканян и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 528 с

Дополнительная литература

1. Холодильные компрессоры: Справочник / Под ред. А.В. Быкова. 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Колос, 1992. – 303 с.
2. Холодильные машины. Под. общ. ред. Л.С. Тимофиевского.- СПб.: Политехника, 1997/2006.-992 с.
3. Корсаков В.С. «Основы технологии машиностроения» Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2000г. -336с.
4. Холод в машиностроении. Клименко А.П. и др.- М.: Машиностроение, 1999г. -248с.
5. Контроль качества продукции машиностроения под ред. А.Э. Артеса М.: Издательство стандартов 1994.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. URL: <http://www.elibrary.ru>;
2. Камчатский государственный университет: [сайт]. URL: <http://www.kamchatgtu.ru>;
3. <http://www.holodilshchik.ru>;
4. <http://www.bitzer.ru>;
5. <http://www.danfoss.com/ru-ru>.
6. <http://mt.bmstu.ru/kafmt13.php> -- официальный сайт кафедры МТ8 ("Технологии обработки материалов") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.
7. <http://hoster.bmstu.ru/~cryogenics/kafedra/index.html> -фициальный сайт кафедры Э-4 ("Холодильная, криогенная техника. Системы кондиционирования и жизнеобеспечения") факультета Энергетического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.

Методические указания

1. Технология холодильного машиностроения: Методические указания по выполнению практических работ / Р.М. Трибунская. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 58 с.

2. Учебно-наглядное пособие – Низкотемпературные машины: Конструкции поршневых холодильных компрессоров / И. П. Сарайкина. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2020. – 108 с.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курсант (студент) должен самостоятельно изучить или актуализировать полученные ранее знания, умения, навыки, характеризующие практическую и теоретическую подготовленность по темам, содержание которых составляет предмет промежуточной аттестации и соответствует требованиям по готовности к видам профессиональной деятельности, решению профессиональных задач и освоению компетенций.

При подготовке к сдаче зачета необходимо использовать библиографические технические источники и интернет-ресурсы, изучить рекомендованную литературу по дисциплинам и кратко, четко, конкретно в рамках обозначенной темы зафиксировать, законспектировать нужную информацию.

Основным видом деятельности при подготовке к промежуточной аттестации является работа с технической и справочной литературой. Изучение необходимых разделов литературных источников рекомендуется проводить в два этапа. При первом чтении создается общее представление о содержании прочитанного материала и выясняются проблемные места. При повторном изучении темы легче понять сущность вопроса, теоретические положения, их применение. Работа над конспектом помогает пониманию прочитанного и является средством контроля.

Для проверки усвоения полезно восстановить по памяти основные положения прочитанного, а затем снова вернуться к тому, что оказалось неувоенным. Не следует переходить к дальнейшему изучению материала, не усвоив предыдущий.

8. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Не предусмотрен.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса:

- приложение Microsoft Power Point;
- текстовый редактор Microsoft Office Word.
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- система автоматизированного проектирования «Компас-График».

Перечень информационно-справочных систем:

- единая информационная образовательная среда университета «ЭИОС КамчатГТУ»;
- электронная библиотечная система;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;
- электронный каталог научно-технической библиотеки КамчатГТУ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база для осуществления образовательного процесса по дисциплине, имеющаяся в распоряжении КамчатГТУ для проведения лабораторных работ, лекций, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- специализированная учебная аудитория, оборудованная комплектом учебной мебели, 3-202 (лаборатория «Компрессорные машины») с лабораторными стендами для изучения конструкции холодильных компрессоров:
 - компрессор винтовой S-6,
 - компрессоры поршневые ФВ-6, ФВБС-6, ФВ- 2,5/3; ФВБС-2,5/3; А-24; АУ-45, ФУ-12, ФУУ-80, SMC6-100 (Sabroe);
 - компрессоры герметичные SRM4-0150-CFG; GL80DA, CS21G (Danfoss);
 - компрессоры спиральные ZR12M3-TWD-570;
 - отдельные узлы и детали компрессоров;
 - плакаты, схемы компрессоров.
- для самостоятельной работы обучающихся – аудитория 3-208, оборудованная комплектом учебной мебели;
- читальный зал и библиотечные каталоги научно-технической библиотеки КамчатГТУ;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине Технология холодильного машиностроения

для направления (ний) 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы
специальности (тей) жизнеобеспечения»

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО
(наименование кафедры)

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

«_____» _____ 20__ г. _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)