

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.06 Низкотемпературные машины

Специальность/направление подготовки: **16.03.01 Техническая физика**

Специализация/направленность(профиль): **Проектирование и эксплуатация систем холодоснабжения**

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 1.1. Цели:

1. Компрессорных и расширительных машин низкотемпературной техники объемного принципа действия;
2. Компрессорных и расширительных турбомашин динамического принципа действия для холодильных, криогенных

##### 1.2. Задачи:

- 1 Термодинамический расчет основных типов компрессоров и детандеров объемного принципа действия;
2. Анализ рабочих характеристик и особенностей объемных машин различного назначения;
3. Термогазодинамические основы процессов расширения и сжатия в турбомашинах;
4. Термогазодинамические и конструкторские расчеты центробежных компрессорных машин и радиальных (центростремительных) турбодетандеров;

#### 2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ПКС-3 : Способен выполнять расчеты по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения, в том числе по промышленной безопасности**

ПКС-3.1 : Знает положения нормативной документации по холодоснабжению, промышленной безопасности опасных производственных объектов, экологии и охране труда

ПКС-3.2 : Умеет применять нормативную и техническую документацию для расчета основных параметров и режимов работы системы холодоснабжения, определения необходимого оборудования

ПКС-3.3 : Владеет навыками расчета по промышленной безопасности систем холодоснабжения, пожарной безопасности, охране труда

**ПКС-4 : Способен формировать техническое задание и осуществлять контроль разработки проекта системы холодоснабжения**

ПКС-4.1 : Знает порядок и способы проведения технико-экономического анализа принятых решений при разработке раздела проектной документации системы холодоснабжения

ПКС-4.2 : Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию системы холодоснабжения

ПКС-4.3 : Владеет навыками проверки технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования системы холодоснабжения

#### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	<p><b>Тема 1 Процессы расширения и сжатия.</b>  <b>Содержание:</b>                      1. Изучение процессов сжатия газов и паров холодильного агента и расширения с совершением внешней работы.                      2. T-s и i-lgr диаграммы чистых веществ.                      3. Построение и расчет процессов адиабатного и изотермического сжатия и адиабатного расширения в детандере.                      4. Сущность термодинамического анализа процессов сжатия и расширения.  <b>Знать:</b>                      Процессы расширения и сжатия, процессы адиабатного и изотермического сжатия и адиабатного расширения /Лек/</p>	7	8	0
1.2	<p><b>Лабораторная работа №</b>                      1. "Изучение процессов сжатия газов и паров холодильного агента и расширения с совершением внешней работы."  <b>Содержание:</b> 1. Изучение процессов сжатия газов и паров холодильного агента и расширения с совершением внешней работы. 2. T-s и i-lgr диаграммы чистых веществ. 3. Построение и расчет процессов адиабатного и изотермического сжатия и адиабатного расширения в детандере. 4. Сущность термодинамического анализа процессов сжатия и расширения.  <b>Уметь:</b>                      Строить и рассчитывать процессы адиабатного и изотермического сжатия и адиабатного расширения в детандере.  <b>Владеть:</b>                      Навыками построения T-s и i-lgr диаграммы чистых веществ /Лаб/</p>	7	8	0
1.3	<p><b>Тема 1 Процессы расширения и сжатия.</b></p>	7	10	0


	<p><b>Содержание:</b>  1. Изучение процессов сжатия газов и паров холодильного агента и расширения с совершением внешней работы.  2. T-s и i-lgr диаграммы чистых веществ.  3. Построение и расчет процессов адиабатного и изотермического сжатия и адиабатного расширения в детандере.  4. Сущность термодинамического анализа процессов сжатия и расширения.  <b>Знать:</b>  Процессы расширения и сжатия.  <b>Уметь:</b>  Строить и рассчитывать процессы адиабатного и изотермического сжатия и адиабатного расширения в детандере.  <b>Владеть:</b>  Навыками построения T-s и i-lgr диаграммы чистых веществ /Ср/</p>			
1.4	<p><b>Тема 2 Поршневые холодильные компрессоры (ПХК).</b>  <b>Содержание:</b>  1. Классификация ПХК. Достоинства и недостатки.  2. Основные характеристики. Области применения. Объемы производства.  3. Тенденции развития ХК. Теоретический ПХК. Индикаторная диаграмма.  4. Объемная и массовая производительность. Холодопроизводительность.  5. Потребляемая мощность. Оценка эффективности.  <b>Знать:</b>  Классификацию поршневых холодильных компрессоры  /Лек/</p>	7	8	0
1.5	<p><b>Лабораторная работа №2 "Расчёт и подбор поршневого холодильного компрессора"</b>  <b>Содержание:</b> 1. Классификация ПХК. Достоинства и недостатки. 2. Основные характеристики. Области применения. Объемы производства. 3. Тенденции развития ХК. Теоретический ПХК. Индикаторная диаграмма. 4. Объемная и массовая производительность. Холодопроизводительность. 5. Потребляемая мощность. Оценка эффективности.  <b>Уметь:</b>  Определять области применения ПХК  <b>Владеть:</b>  Навыками расчета потребляемой мощности, оценка эффективности  /Лаб/</p>	7	8	0
1.6	<p><b>Тема 2 Поршневые холодильные компрессоры (ПХК).</b>  <b>Содержание:</b>  1. Классификация ПХК. Достоинства и недостатки.  2. Основные характеристики. Области применения. Объемы производства.  3. Тенденции развития ХК. Теоретический ПХК. Индикаторная диаграмма.  4. Объемная и массовая производительность. Холодопроизводительность.  5. Потребляемая мощность. Оценка эффективности.  <b>Знать:</b>  Классификацию поршневых холодильных компрессоры  <b>Уметь:</b>  Определять области применения ПХК  <b>Владеть:</b>  Навыками расчета потребляемой мощности, оценка эффективности  /Ср/</p>	7	12	0
1.1	<p><b>Тема 3 Винтовые холодильные компрессоры (ВХК).</b>  <b>Содержание:</b>  1. Принцип работы и геометрические параметры винтового холодильного компрессора.  2. Классификация. Преимущества ВХК. Конструкции ВХК.  3. Рабочие процессы в маслозаполненном винтовом компрессоре. Геометрические параметры.  4. Профили зубьев роторов, их влияние на эффективность ВХК.  <b>Знать:</b>  Классификацию винтовые холодильные компрессоры (ВХК).  /Лек/</p>	7	8	0
1.2	<p><b>Лабораторная работа №3 "Расчёт и подбор винтового холодильного компрессора"</b>  <b>Содержание:</b> 1. Принцип работы и геометрические параметры винтового холодильного компрессора. 2. Классификация. Преимущества ВХК. Конструкции ВХК. 3. Рабочие процессы в маслозаполненном винтовом компрессоре. Геометрические параметры. 4. Профили зубьев роторов, их влияние на эффективность ВХК.  <b>Уметь:</b></p>	7	8	0

	<p>Определять рабочие процессы в маслозаполненном винтовом компрессоре.  Владеть:  работы с современными системами компьютерного проектирования /Лаб/</p>			
1.3	<p>Тема 3 Винтовые холодильные компрессоры (ВХК).  Содержание:  1. Принцип работы и геометрические параметры винтового холодильного компрессора.  2. Классификация. Преимущества ВХК. Конструкции ВХК.  3. Рабочие процессы в маслозаполненном винтовом компрессоре. Геометрические параметры.  4. Профили зубьев роторов, их влияние на эффективность ВХК.  Знать:  Классификацию винтовые холодильные компрессоры (ВХК).  Уметь:  Определять рабочие процессы в маслозаполненном винтовом компрессоре.  Владеть:  работы с современными системами компьютерного проектирования /Ср/</p>	7	12	0
1.4	<p>Тема 4 Ротационные и спиральные компрессоры.  Содержание:  1. Общие положения. Разновидности, классификация, преимущества и недостатки, области применения ротационных холодильных компрессоров (РХК).  2. РХК с катящимся поршнем и пластинчатые.  3. Принцип действия, устройство, конструкции. Теоретические характеристики. Действительные характеристики, объемные и энергетические коэффициенты.  Знать:  Общие положения ротационных и спиральных компрессоров.  /Лек/</p>	7	8	0
1.5	<p>Лабораторная работа №4 "Изучение и сравнительный анализ ротационных и спиральных компрессоров"  Содержание: 1. Общие положения. Разновидности, классификация, преимущества и недостатки, области применения ротационных холодильных компрессоров (РХК). 2. РХК с катящимся поршнем и пластинчатые. 3. Принцип действия, устройство, конструкции. Теоретические характеристики. Действительные характеристики, объемные и энергетические коэффициенты.  Уметь:  Рассчитывать действительные характеристики, объемные и энергетические коэффициенты  Владеть:  расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных низкотемпературных установок и систем. /Лаб/</p>	7	8	0
1.6	<p>Тема 4 Ротационные и спиральные компрессоры.  Содержание:  1. Общие положения. Разновидности, классификация, преимущества и недостатки, области применения ротационных холодильных компрессоров (РХК).  2. РХК с катящимся поршнем и пластинчатые.  3. Принцип действия, устройство, конструкции. Теоретические характеристики. Действительные характеристики, объемные и энергетические коэффициенты.  Знать:  Общие положения ротационных компрессоров.  Уметь:  Рассчитывать действительные характеристики, объемные и энергетические коэффициенты  Владеть:  расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных низкотемпературных установок и систем. /Ср/</p>	7	10	0
1.1	<p>Подготовка к экзамену, экзамен  Знать:положения нормативной документации по холодоснабжению, промышленной безопасности опасных производственных объектов, экологии и охране труда,порядок и способы проведения технико-экономического анализа принятых решений при разработке раздела проектной документации системы холодоснабжения  Уметь:применять нормативную и техническую документацию для расчета основных параметров и режимов работы системы холодоснабжения, определения необходимого оборудования, выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию системы холодоснабжения</p>	7	36	0

	Владеть:навыками расчета по промышленной безопасности систем холодоснабжения, пожарной безопасности, охране труда, навыками проверки технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования системы холодоснабжения /Экзамен/			
--	---	--	--	--

**4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Экзамен: 7 семестр

Разработчик программы Сьянов Д.А. 

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 