

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Установки криогенной техники

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. овладеть навыками термодинамического анализа и расчета рабочих процессов в криогенных системах, а также выбора рациональных методов достижения целей технического задания при создании криогенных установок;
2. освоение принципов рационального построения технологических схем ожижительных и рефрижераторных криогенных установок и современных методов их расчета и проектирования.

1.2. Задачи:

1. применение принципов термодинамики для расчета и анализа криогенных установок;
2. оценка степени термодинамического совершенства (энергетической эффективности) циклов реальных криогенных установок;
3. изучение методов понижения температуры рабочих тел криогенных установок;
4. изучение принципа действия и конструкции установок для ожижения газов и криостатирования;
5. определение путей совершенствования криогенных установок и нахождение возможностей снижения затрат энергии при создании новых типов установок;
6. расчет и оптимизация циклов криогенных систем.

2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПКС-2 : Способен разрабатывать проектные решения для систем холодоснабжения

ПКС-2.1 : Знает требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системам холодоснабжения, а также обладает навыками формирования технических и технологических требований к проектируемым системам холодоснабжения

ПКС-2.2 : Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений систем холодоснабжения, а также анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта

ПКС-2.3 : Владеет современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования систем холодоснабжения

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	<p>Тема 1 Криогенные газовые машины Содержание: 1. Схема реализации цикла Стирлинга в поршневой машине с двумя поршнями регенератором и охладителем. 2. Цикл Стирлинга в машинах с гармоничным движением поршней. 3. Цикл криогенной газовой машины Гиффорда – Мак-Магона. 4. Принципиальная схема и цикл криогенератора Гиффорда – Мак-Магона. Знать: Обратные циклы Стирлинга и Эриксона /Лек/</p>	7	4	0
1.2	<p>Практическая работа №1" Классификация и назначение криогенных газовых машин" Содержание: 1. Схема реализации цикла Стирлинга в поршневой машине с двумя поршнями регенератором и охладителем. 2. Цикл Стирлинга в машинах с гармоничным движением поршней. 3. Цикл криогенной газовой машины Гиффорда – Мак-Магона. 4. Принципиальная схема и цикл криогенератора Гиффорда – Мак-Магона. Уметь: проводить термодинамический анализ процессов и циклов криогенных систем Владеть: расчетным анализом характеристик конкретных криогенных установок и систем /Пр/</p>	7	4	0

1.3	<p>Криогенные газовые машины Содержание:</p> <p>1. Схема реализации цикла Стирлинга в поршневой машине с двумя поршнями регенератором и охладителем. 2. Цикл Стирлинга в машинах с гармоничным движением поршней.</p>	7	20	0
	<p>3. Цикл криогенной газовой машины Гиффорда – Мак-Магона. 4. Принципиальная схема и цикл криогенератора Гиффорда – Мак-Магона. Знать: Обратные циклы Стирлинга и Эриксона Уметь: проводить термодинамический анализ процессов и циклов криогенных систем Владеть: расчетным анализом характеристик конкретных криогенных установок и систем /Ср/</p>			
1.4	<p>Тема 2 Пульсационные криогенераторы Содержание:</p> <p>1. Схемы одноступенчатой и двухступенчатой пульсационных труб. 2. Схемы пульсационных охладителей газа. 3. Цикл Вюльье-Такониса. Знать: классификацию пульсационных криогенераторов /Лек/</p>	7	4	0
1.5	<p>Практическая работа №2 "Принцип работы пульсационных криогенераторов" Содержание: 1. Схемы одноступенчатой и двухступенчатой пульсационных труб. 2. Схемы пульсационных охладителей газа. 3. Цикл Вюльье-Такониса. Уметь: строить схемы одноступенчатой и двухступенчатой пульсационных труб Владеть: навыками построения Цикла Вюльье-Такониса /Пр/</p>	7	4	0
1.6	<p>Пульсационные криогенераторы Содержание:</p> <p>1. Схемы одноступенчатой и двухступенчатой пульсационных труб. 2. Схемы пульсационных охладителей газа. 3. Цикл Вюльье-Такониса. Знать: классификацию пульсационных криогенераторов Уметь: строить схемы одноступенчатой и двухступенчатой пульсационных труб Владеть: навыками построения Цикла Вюльье-Такониса /Ср/</p>	7	14	0
1.7	<p>Тема № 3 Расширительные машины – детандеры. Принцип работы и конструкция низкотемпературных детандеров Содержание:</p> <p>1. Устройство и принцип действия турбодетандера. 2. Классификация турбодетандеров по параметрам рабочего газа и способу торможения. 3. Устройство и рабочий процесс в ступени турбодетандера: Элементы ступени. Знать: понятие "расширительные машины" /Лек/</p>	7	4	0

1.8	<p>Практическая работа №3 " Детандеры. Принцип работы и конструкция низкотемпературных детандеров" Содержание: 1. Устройство и принцип действия турбодетандера. 2. Классификация турбодетандеров по параметрам рабочего газа и способу торможения. 3. Устройство и рабочий процесс в ступени турбодетандера: Элементы ступени.</p> <p>Уметь: классифицировать турбодетандеры по параметрам рабочего газа Владеть: навыками определять режимные и геометрические параметры направляющего аппарата. /Пр/</p>	7	4	0
1.9	<p>Расширительные машины – детандеры. Принцип работы и конструкция низкотемпературных детандеров Содержание: 1. Устройство и принцип действия турбодетандера.</p>	7	14	0
	<p>2. Классификация турбодетандеров по параметрам рабочего газа и способу торможения. 3. Устройство и рабочий процесс в ступени турбодетандера: Элементы ступени. Знать: понятие "расширительные машины" Уметь: классифицировать турбодетандеры по параметрам рабочего газа Владеть: навыками определять режимные и геометрические параметры направляющего аппарата. /Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 4 Ступени охлаждения и циклы криогенных установок Содержание: 1. Классификация криогенных установок по назначению, по способу получения холода. 2. Холодопроизводительность, затраты работы, потери, и эффективность реальных циклов. 3. Классификация турбодетандеров по параметрам рабочего газа и способу торможения. Знать: Ступени охлаждения и циклы криогенных установок /Лек/</p>	7	4	0
1.2	<p>Практическая работа №4 "Расчёт ступени охлаждения и цикла криогенной установки" Содержание: 1. Классификация криогенных установок по назначению, по способу получения холода. 2. Холодопроизводительность, затраты работы, потери, и эффективность реальных циклов. 3. Классификация турбодетандеров по параметрам рабочего газа и способу торможения.</p> <p>Уметь: Рассчитывать холодопроизводительность, затраты работы, потери, и эффективность реальных циклов Владеть: Навыками классифицировать турбодетандеры по параметрам рабочего газа /Пр/</p>	7	4	0
1.3	<p>Ступени охлаждения и циклы криогенных установок Содержание: 1. Классификация криогенных установок по назначению, по способу получения холода. 2. Холодопроизводительность, затраты работы, потери, и эффективность реальных циклов. 3. Классификация турбодетандеров по параметрам рабочего газа и способу торможения. Знать: Ступени охлаждения и циклы криогенных установок Уметь: Рассчитывать холодопроизводительность, затраты работы, потери, и эффективность реальных циклов Владеть: Навыками классифицировать турбодетандеры по параметрам рабочего газа /Ср/</p>	7	28	0

1.4	<p>Подготовка к зачёту. Зачёт Знать: требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системам холодоснабжения, а также обладает навыками формирования технических и технологических требований к проектируемым системам холодоснабжения Уметь: производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений систем холодоснабжения, а также анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования систем холодоснабжения /ЗаО/</p>	7	0	0
-----	--	---	---	---

4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ЗаО: 7 семестр

Разработчик программы Сьянов Д.А.



И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.

