

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.07 Газоразделительные системы и установки предприятий

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

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;

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>Тема 1 Состав воздуха и теплофизические свойства его компонентов Содержание. 1.Основные промышленные продукты разделения воздуха: кислород, азот; аргон, неон, криптон, ксенон. 2.Принципы разделения воздуха; 3.Основы конденсационно-испарительного метода; процесс ректификации. Знать: -знать основные принципы построения ВРУ, современные способы и средства получения газообразных и жидких продуктов разделения воздуха /Лек/</p>	7	6	0
1.2	<p>Практическая работа №1 "Расчёт процессов кипения, перегонки, конденсации и дефлегмации для бинарных систем" Содержание. 1.Основные промышленные продукты разделения воздуха: кислород, азот; аргон, неон, криптон, ксенон. 2.Принципы разделения воздуха; 3.Основы конденсационно-испарительного метода; процесс ректификации. Уметь: читать диаграммы Т-х, У-х, I-х, ТРх для бинарных систем. Владеть: расчетным анализом характеристик конкретных криогенных установок и систем /Пр/</p>	7	6	0
1.3	<p>Тема 1 Состав воздуха и теплофизические свойства его компонентов Содержание. 1.Основные промышленные продукты разделения воздуха:</p>	7	8	0


	<p>кислород, азот; аргон, неон, криптон, ксенон. 2.Принципы разделения воздуха; 3.Основы конденсационно-испарительного метода; процесс ректификации. Знать: -знать основные принципы построения ВРУ, современные способы и средства получения газообразных и жидких продуктов разделения воздуха 4 7 конспе 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 Адиабатная ректификационная колонна; понятие полюса; Содержание: 1. Минимальное число теоретических тарелок; 2.Колонны однократной ректификации - азотная и кислородная колонны; 3.Колонна двукратной ректификации Знать: 1.Устройство и назначение ректификационной колонны 2.Назначение минимального числа теоретических тарелок; колонны однократной ректификации /Лек/</p>	7	6	0
1.5	<p>Практическая работа №2 "Расчет ректификационной тарелки" Содержание: 1. Минимальное число теоретических тарелок; 2.Колонны однократной ректификации - азотная и кислородная колонны; 3.Колонна двукратной ректификации Уметь: Производить расчёт ректификационных тарелок Владеть: навыками графического метода расчёта числа тарелок, рабочих линий. /Пр/</p>	7	6	0
1.6	<p>Тема 2 Адиабатная ректификационная колонна; понятие полюса; Содержание: 1. Минимальное число теоретических тарелок; 2.Колонны однократной ректификации - азотная и кислородная колонны; 3.Колонна двукратной ректификации Знать: 1.Устройство и назначение ректификационной колонны 2.Назначение минимального числа теоретических тарелок; колонны однократной ректификации Уметь: Производить расчёт ректификационных тарелок Владеть: навыками графического метода расчёта числа тарелок, рабочих линий. /Ср/</p>	7	8	0
1.7	<p>Тема № 3 Криогенное обеспечение процесса ректификации; типы ректификационных колонн Содержание: 1. Азотная колонна однократной ректификации 2.Кислородная колонна однократной ректификации 3.Колонна двукратной ректификации ВРУ с дросселированием разделяемого воздуха и с вводом детандерного потока в колонну низкого давления. Знать: Типы ректификационных колонн и их устройство /Лек/</p>	7	8	0
1.8	<p>Практическая работа №3 " Расчет конденсатора -испарителя колонны двукратной ректификации; основного теплообменника ВРУ" Содержание: 1. Азотная колонна однократной ректификации 2.Кислородная колонна однократной ректификации 3.Колонна двукратной ректификации ВРУ с дросселированием разделяемого воздуха и с вводом детандерного потока в колонну низкого давления. Уметь: Производить расчёт конденсатора -испарителя колонны двукратной ректификации Владеть: навыками комплексной очистки воздуха цеолитами на примере адсорбера ВРУ. /Пр/</p>	7	6	0
1.9	<p>Тема № 3 Криогенное обеспечение процесса ректификации; типы ректификационных колонн Содержание: 1. Азотная колонна однократной ректификации 2.Кислородная колонна однократной ректификации 3.Колонна двукратной ректификации ВРУ с дросселированием разделяемого воздуха и с вводом детандерного потока в колонну низкого давления. Знать: Типы</p>	7	10	0

	<p>ректификационных колонн и их устройство Уметь: Производить расчёт конденсатора -испарителя колонны двукратной ректификации Владеть: навыками комплексной очистки воздуха цеолитами на примере адсорбера ВРУ. /Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 4 Компрессорное оборудование воздуходелительных установок Содержание: 1. Компрессоры для ВРУ 2.Вспомогательное оборудование ВРУ 3.Системы очистки воздуха от примесей; регенераторы воздуходелительных установок. Знать: Оборудование для разделения воздуха,системы очистки воздуха от примесей; регенераторы воздуходелительных установок. /Лек/</p>	7	6	0
1.2	<p>Практическая работа №4 "Использование жидкого азота в системах охлаждения и замораживания и транспорта пищевых продуктов." Содержание: 1. Компрессоры для ВРУ 2.Вспомогательное оборудование ВРУ 3.Системы очистки воздуха от примесей; регенераторы воздуходелительных установок. Уметь: Рассчитывать холодопроизводительность, затраты работы, потери, жидкого азота Владеть: Навыками использования в практических целях жидкого азота /Пр/</p>	7	6	0
1.3	<p>Тема 4 Компрессорное оборудование воздуходелительных установок Содержание: 1. Компрессоры для ВРУ 2.Вспомогательное оборудование ВРУ 3.Системы очистки воздуха от примесей; регенераторы воздуходелительных установок. Знать: Оборудование для разделения воздуха,системы очистки воздуха от примесей; регенераторы воздуходелительных установок. Уметь: Рассчитывать холодопроизводительность, затраты работы, потери, жидкого азота Владеть: Навыками использования в практических целях жидкого азота /Ср/</p>	7	10	0
1.4	<p>Тема 5 Принципиальные схемы существующих воздуходелительных установок и анализ их работы. Содержание: 1.Схема Клода и её характеристика 2. Схема Стирлинга. Достоинства и недостатки 3. Сравнительный анализ схем разделения воздуха Знать: Схемы существующих воздуходелительных установок и анализ их работы. /Лек/</p>	7	6	0
1.5	<p>Практическая работа № 5 "Изучение устройства и принципа действия установки для ожижения воздуха ЗИФ-700" Уметь: Производить расчет производительности установки по жидкому кислороду Владеть: навыками эксплуатации и обслуживания установок для разделения воздуха /Пр/</p>	7	8	0
1.6	<p>Тема 5 Принципиальные схемы существующих воздуходелительных установок и анализ их работы. Содержание: 1.Схема Клода и её характеристика 2. Схема Стирлинга. Достоинства и недостатки 3. Сравнительный анализ схем разделения воздуха Знать: Схемы существующих воздуходелительных установок и анализ их работы. Уметь: Классифицировать газоразделительные установки применительно к схемам Владеть: Навыками составления схем газоразделительных установок /Ср/</p>	7	8	0
1.7	<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</p>	7	36	0

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

4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен: 7 семестр

Разработчик программы Сьянов Д.А. 

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 