Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические энергоносители предприятий

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 17-05-2024 16:07:50 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение структуры, теоретических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей: сжатого воздуха, холода, технической воды и продуктов разделения воздуха в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких теплотехнических и экономических показателях.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить принципам создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей;

научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;

дать навыки пользования методическими нормативными материалами, технической документацией, современными информационными средствами и технологиями, а также навыки подбора и расчета стандартного основного и вспомогательного оборудования, расчета потребности в технологических энергоносителях, тепловых и материальных балансов установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей;

дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Техническая термодинамика;
– Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
– Гидрогазодинамика;
– Тепломассообмен.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Тепломассообменное оборудование предприятий.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	ПК-2.2 Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной	– знать: динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котельной. – уметь: оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котельной.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*

Лекции, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***24***	*24*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***140***	*140*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общая характеристика энергоносителей (Виды, классификация и характеристика энергоносителей);

Раздел 2 Системы топливоснабжения;

Тема 2.1 Твердое топливо (Направления, масштабы и перспективы использования органического топлива. Топливно-энергетический баланс предприятия. Стоимость топлива. Твердое топливо. Потребители твердого топлива; их требования к марке и качеству топлива; определение часовой и суточ-ной потребности в топливе. Способы доставки твердого топлива. Методы организации и механизации разгрузки топлива. Необходимое оборудование; его конструкции; режимы работы. Хранение и сортировка топлива. Способы подачи топлива потребителям, их аппаратурное и конструктивное оформление);

Тема 2.2 Жидкое топливо (Потребители мазута. Характеристика мазута. Определение потребности в мазуте. Мазутное хозяйство. Установки для разгрузки мазутных цистерн и танкеров. Подогреватели мазута. Мазуто-хранилища);

Тема 2.3 Газообразное топливо (Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация. Состав оборудования. Газовый баланс предприятия. Определение расчетной потребности в газе. Характеристика природных, искусственных и отходящих горючих газов, используемых в качестве технологического сырья и энергоносителя. Производство и транспорт газа. Проблемы очистки, аккумулирование, использование избыточного давления. Системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования. Способы получения; технико-экономические показатели. Промысловый и магистральный газопроводы. Газораспределительная станция и газораспределительные пункты. Определение расчетной потребности в газе; графики определения и методы покрытия пиков нагрузки. Общие

принципы и порядок расчета разветвленных газопроводов; гидравлический расчет газовых сетей.);

Тема 2.4 Техника безопасности в топливном хозяйстве (Токсичность и взрываемость, утечка горючих газов; испытание газовых сетей на прочность и герметичность. Охрана труда при эксплуатации и ремонтных работах. Защита газопроводов от коррозии. Проблемы защиты окружающей среды. Мероприятия по защите окружающей среды в системах топливоснабжения);

Раздел 3 Системы технического водоснабжения;

Тема 3.1 Требования к качеству и параметрам технической воды (Характеристика потребителей технической воды и основные направления ее использования. Требования к качеству и параметрам технической воды. Связь технического водоснабжения промпредприятий с экологическими и социальными проблемами в масштабах региона, города, республики. Методика определения потребности в воде на технологические, противопожарные, хозяйственные и питьевые нужды предприятия);

Тема 3.2 Системы технического водоснабжения (Назначение, классификация, схемы, состав оборудования. Прямоточные системы технического водоснабжения. Оборотные и бессточные системы водоснабжения как средство снижения энергозатрат на водопотребление и уменьшение загрязнения окружающей среды. Определение расчетных расходов и давлений для проектирования основных установок и сооружений в прямоточных и оборотных системах водоснабжения. Особенности системы водоснабжения ТЭС);

Раздел 4 Системы воздухоснабжения;

Тема 4.1 Характеристика потребителей сжатого воздуха (Состав и свойства атмосферного и сжатого воздуха. Система воздухоснабжения: назначение, схема. Классификация потребителей сжатого воздуха на предприятиях различных отраслей промышленности. Требования к качеству (содержание влаги, пыли, температура) и надежности подачи технологического и силового воздуха. Осушка и очистка воздуха. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Методы определения нагрузок на компрессорную станцию);

Тема 4.2 Выбор компрессоров и детандеров (Типы компрессорных станций; типовые принципиальные и технологические схемы вспомогательного оборудования. Классификация компрессоров; область применения компрессоров статического (объемного) и динамического сжатия. Теоретический и действительный рабочий процесс поршневого компрессора. Показатели работы поршневых и центробежных компрессоров. Выбор типа и количества компрессоров. Расчет технологических схем компрессоров. Регулирование производительности. Работа компрессора на присоединенную сеть.

Сети сжатого воздуха. Правила техники безопасности и эксплуатации компрессорных станций);

Раздел 5 Системы холодоснабжения;

Тема 5.1 Способы получения холода и классификация холодильных установок (Применение искусственного холода в промышленности. Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация. Способы получения холода и классификация холодильных установок. Методика определения потребности в холоде. Холодильные агенты и хладоносители. Действительный цикл паровой компрессионной холодильной установки);

Тема 5.2 Выбор и расчет компрессора (Технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет. Классификация компрессоров холодильных установок. Понятие эксергии. Тепловой и эксергетический баланс холодильных станций и установок. Абсорбционная и пароэжекторная холодильные установки, принцип действия, тепловой баланс. Оценка возможностей утилизации ВЭР для получения холода. Выбор и тепловой расчет теплообменных аппаратов холодильных установок. Технико-экономические показатели систем производства холода. Перспективы совершенствования систем холодоснабжения);

Раздел 6 Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха;

Тема 6.1 Характеристика промышленных потребителей (Назначение, схема, классификация систем обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Характеристика промышленных потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения воздуха. Графики и режимы потребления. Идеальные процессы ожижения и замораживания газов. Дифференциальный эффект дросселирования (дроссель-эффект Джоуля-Томпсона));

Тема 6.2 Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения (Методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования. Выбор компрессоров и детандеров. Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения, характеристика продуктов разделения воздуха. Низкотемпературная ректификация, принципиальные схемы ректификационных колонн. Техническая характеристика воздухоразделительных установок, особенности расчета регенеративных и рекуперативных теплообменников, низкотемпературная тепловая изоляция).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Общая характеристика	1	

	энергоносителей		
Раздел 2.	Системы топливоснабжения		
Тема 2.1.	Твердое топливо	1	
Тема 2.2.	Жидкое топливо	1	
Тема 2.3.	Газообразное топливо	1	
Тема 2.4.	Техника безопасности в топливном хозяйстве	1	
Раздел 3.	Системы технического водоснабжения		
Тема 3.1.	Требования к качеству и параметрам технической воды	1	
Тема 3.2.	Системы технического водоснабжения	1	
Раздел 4.	Системы воздухоснабжения		
Тема 4.1.	Характеристика потребителей сжатого воздуха	1	
Тема 4.2.	Выбор компрессоров и детандеров	2	
Раздел 5.	Системы холодоснабжения		
Тема 5.1.	Способы получения холода и классификация холодильных установок	2	
Тема 5.2.	Выбор и расчет компрессора	2	
Раздел 6.	Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха		
Тема 6.1.	Характеристика промышленных потребителей	1	
Тема 6.2.	Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Характеристика технологических энергоносителей предприятий	4	

Раздел 2.	Анализ систем топливоснабжения. Техника безопасности топливного хозяйства	6	
Раздел 3.	Расчет потребности в технической воде для конкретного предприятия	4	
Раздел 4.	Расчет потребности предприятия в сжатом воздухе	4	
Раздел 5.	Сравнительный анализ установки, работающей в режиме производства холода и теплонасосной установки	4	
Раздел 6.	Расчет потребностей предприятия в продуктах разделения воздуха	2	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	23	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию;	24	

	3. Подготовка реферата.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	24	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	23	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	23	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	23	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**176**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко. – Москва : Стройиздат, 1991. – 480 с.;

2 Теплогенерирующие установки : учебник для вузов / Г. Н. Делягин, В. И. Лебедев, Б. А. Пермяков, П. А. Хаванов. – Москва : Бастет, 2010. – 623 с.;

3 Шарапов, В. И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения : учебное пособие для вузов / В. И. Шарапов, П. В. Ротов. – Москва : Новости теплоснабжения, 2007. – 164 с.;

4 Теплоэнергетика металлургических заводов : учебник для вузов / Ю. И. Розенгарт, З. А. Мурадова, Б. З. Теверовский [и др]. ; под ред. Ю. И. Розенгарта. – Москва : Металлургия, 1985. – 302 с.;

5 Быстрицкий, Г. Ф. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 305 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03889-7. – URL: https://urait.ru/bcode/512922 (дата обращения: 08.05.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

доцент Михайличенко Татьяна Алексеевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технологические энергоносители предприятий»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение структуры, теоретических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей: сжатого воздуха, холода, технической воды и продуктов разделения воздуха в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких теплотехнических и экономических показателях.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить принципам создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей;

научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;

дать навыки пользования методическими нормативными материалами, технической документацией, современными информационными средствами и технологиями, а также навыки подбора и расчета стандартного основного и вспомогательного оборудования, расчета потребности в технологических энергоносителях, тепловых и материальных балансов установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей;

дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1**

«Дисциплины (модули)» ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Техническая термодинамика;
– Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
– Гидрогазодинамика;
– Тепломассообмен.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Тепломассообменное оборудование предприятий.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	ПК-2.2 Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной	– знать: динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котельной. – уметь: оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котельной.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***140***	*140*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Общая характеристика энергоносителей (Виды, классификация и характеристика энергоносителей);

Раздел 2 Системы топливоснабжения;

Тема 2.1 Твердое топливо (Направления, масштабы и перспективы использования органического топлива. Топливно-энергетический баланс предприятия. Стоимость топлива. Твердое топливо. Потребители твердого топлива; их требования к марке и качеству топлива; определение часовой и суточ-ной потребности в топливе. Способы доставки твердого топлива. Методы организации и механизации разгрузки топлива. Необходимое оборудование; его конструкции; режимы работы. Хранение и сортировка топлива. Способы подачи топлива потребителям, их аппаратурное и конструктивное оформление);

Тема 2.2 Жидкое топливо (Потребители мазута. Характеристика мазута. Определение потребности в мазуте. Мазутное хозяйство. Установки для разгрузки мазутных цистерн и танкеров. Подогреватели мазута. Мазуто-хранилища);

Тема 2.3 Газообразное топливо (Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация. Состав оборудования. Газовый баланс предприятия. Определение расчетной потребности в газе. Характеристика природных, искусственных и отходящих горючих газов, используемых в качестве технологического сырья и энергоносителя. Производство и транспорт газа. Проблемы очистки, аккумулирование, использование избыточного давления. Системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования. Способы получения; технико-экономические показатели. Промысловый и магистральный газопроводы. Газораспределительная станция и газораспределительные пункты. Определение расчетной потребности в газе; графики определения и методы покрытия пиков нагрузки. Общие принципы и порядок расчета разветвленных газопроводов; гидравлический расчет газовых сетей.);

Тема 2.4 Техника безопасности в топливном хозяйстве (Токсичность и взрываемость, утечка горючих газов; испытание газовых

сетей на прочность и герметичность. Охрана труда при эксплуатации и ремонтных работах. Защита газопроводов от коррозии. Проблемы защиты окружающей среды. Мероприятия по защите окружающей среды в системах топливоснабжения);

Раздел 3 Системы технического водоснабжения;

Тема 3.1 Требования к качеству и параметрам технической воды (Характеристика потребителей технической воды и основные направления ее использования. Требования к качеству и параметрам технической воды. Связь технического водоснабжения промпредприятий с экологическими и социальными проблемами в масштабах региона, города, республики. Методика определения потребности в воде на технологические, противопожарные, хозяйственные и питьевые нужды предприятия);

Тема 3.2 Системы технического водоснабжения (Назначение, классификация, схемы, состав оборудования. Прямоточные системы технического водоснабжения. Оборотные и бессточные системы водоснабжения как средство снижения энергозатрат на водопотребление и уменьшение загрязнения окружающей среды. Определение расчетных расходов и давлений для проектирования основных установок и сооружений в прямоточных и оборотных системах водоснабжения. Особенности системы водоснабжения ТЭС);

Раздел 4 Системы воздухоснабжения;

Тема 4.1 Характеристика потребителей сжатого воздуха (Состав и свойства атмосферного и сжатого воздуха. Система воздухоснабжения: назначение, схема. Классификация потребителей сжатого воздуха на предприятиях различных отраслей промышленности. Требования к качеству (содержание влаги, пыли, температура) и надежности подачи технологического и силового воздуха. Осушка и очистка воздуха. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Методы определения нагрузок на компрессорную станцию);

Тема 4.2 Выбор компрессоров и детандеров (Типы компрессорных станций; типовые принципиальные и технологические схемы вспомогательного оборудования. Классификация компрессоров; область применения компрессоров статического (объемного) и динамического сжатия. Теоретический и действительный рабочий процесс поршневого компрессора. Показатели работы поршневых и центробежных компрессоров. Выбор типа и количества компрессоров. Расчет технологических схем компрессоров. Регулирование производительности. Работа компрессора на присоединенную сеть. Сети сжатого воздуха. Правила техники безопасности и эксплуатации компрессорных станций);

Раздел 5 Системы холодоснабжения;

Тема 5.1 Способы получения холода и классификация холодильных установок (Применение искусственного холода в промышленности. Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация. Способы получения холода и классификация холодильных установок. Методика определения потребности в холоде. Холодильные агенты и хладоносители. Действительный цикл паровой компрессионной холодильной установки);

Тема 5.2 Выбор и расчет компрессора (Технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет. Классификация компрессоров холодильных установок. Понятие эксергии. Тепловой и эксергетический баланс холодильных станций и установок. Абсорбционная и пароэжекторная холодильные установки, принцип действия, тепловой баланс. Оценка возможностей утилизации ВЭР для получения холода. Выбор и тепловой расчет теплообменных аппаратов холодильных установок. Технико-экономические показатели систем производства холода. Перспективы совершенствования систем холодоснабжения);

Раздел 6 Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха;

Тема 6.1 Характеристика промышленных потребителей (Назначение, схема, классификация систем обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Характеристика промышленных потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения воздуха. Графики и режимы потребления. Идеальные процессы ожижения и замораживания газов. Дифференциальный эффект дросселирования (дроссель-эффект Джоуля-Томпсона));

Тема 6.2 Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения (Методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования. Выбор компрессоров и детандеров. Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения, характеристика продуктов разделения воздуха. Низкотемпературная ректификация, принципиальные схемы ректификационных колонн. Техническая характеристика воздухоразделительных установок, особенности расчета регенеративных и рекуперативных теплообменников, низкотемпературная тепловая изоляция).

6 Составитель(и):

доцент Михайличенко Татьяна Алексеевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).