Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловые двигатели и нагнетатели

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:48:26 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление с теоретическими основами, принципами действия, методами расчетов и конструирования, характерными режимами и технико-экономическими показателями работы насосов, вентиляторов, компрессоров и других нагнетающих устройств, а также паровых и газовых турбин и двигателей внутреннего сгорания, применяемых в энергетическом хозяйстве промышленных предприятий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение навыков и умения анализировать процессы, сопровождающие работу нагнетателей и тепловых двигателей, определять их основные геометрические размеры и наиболее эффективные эксплуатационные режимы, а также компоновать оптимальные и экономические схемы применения нагнетателей и тепловых двигателей.

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;

– Тепломассообмен.

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

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем;

– Тепломассообменное оборудование предприятий;

– История техники и технологии.

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-1: Способен осуществлять	ПК-1.1 Планирует работы по	– знать: оборудование в

	планирование и контроль деятельности по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной	котельной. – уметь: планировать работы по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной. – владеть: методикой технического обслуживания.
		ПК-1.2 Контролирует проведение технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования и инженерных систем котельной	– знать: котлоагрегаты, котельное и вспомогательное оборудование, инженерные системы котельной. – уметь: проводить техническое освидетельствование котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной. – владеть: методикой проведения технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной.
	ПК-2: Способен выполнять работы по организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	ПК-2.1 Определяет потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной	– знать: оборудование котельной. – уметь: определять потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной. – владеть: знаниями в области оборудования.
		ПК-2.2 Организует	– знать: материально-

		контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной	технические и энергетические ресурсы котельной. – уметь: оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов. – владеть: методами оценивания динамики использования материально-технических и энергетических ресурсов.
	ПК-3: Способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации котлов, работающих на жидком, газообразном топливе и электронагреве	ПК-3.2 Контролирует проведение технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной	– знать: основное и вспомогательное оборудование котельной. – уметь: проводить техническое освидетельствование котлоагрегатов, котельного и вспомогательного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной. – владеть: методикой проведения технического освидетельствования.
	ПК-4: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	ПК-4.1 Организует работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей.	– знать: основное и вспомогательное оборудование котельной. – уметь: организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей.. – владеть: методикой

			проведения технического обслуживания.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***127***	*34*	*93*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Место и роль нагнетателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. (Классификация и область применения нагнетателей.Рабочие параметры нагнетателей.);

Раздел 2 Газодинамические основы теории динамических нагнетателей. (Принцип действия центробежного нагнетателя. Принцип действия осевого нагнетателя, треугольники скоростей.Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера). Подобие в нагнетателях. Безразмерные показатели. Теоретические и действительные характеристики динамических нагнетателей. Теоретические и действительные характеристики объемных нагнетателей.Совместная работа нагнетателя и сети, нахождение рабочей точки. Последовательное и параллельное соединение нагнетателей. Регулирование нагнетателей. Регулирование изменением частоты вращения вала нагнетателя. Сводные графики полей (зон) рабочих характеристик нагнетателей. Неустойчивая работа. Помпаж.);

Раздел 3 Насосы. (Центробежные насосы. Поршневой насос. Шестеренчатый насос. Мембранные насосы. Пластинчатый роторный насос. Эрлифт.);

Раздел 4 Вентиляторы. (Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы.Маркировка и область применения вентиляторов. Подбор вентиляторов.Регулирование работы вентиляторов. Системы вентиляции.);

Раздел 5 Компрессоры. (Классификация компрессоров. Уравнение энергетического баланса. Мощность и к.п.д. компрессора. Влияние формы лопаток на рабочие параметры компрессоров. Многоступенчатое сжатие и анализ влияния начальных условий на работу сжатия.Поршневой компрессор. Регулирование поршневых компрессоров. Центробежные компрессор. Регулирования лопастных компрессоров. Винтовой компрессор. Осевые компрессоры. Компрессорные станции.);

Раздел 6 Тепловые двигатели. (Классификация и область применения тепловых двигателей.);

Раздел 7 Паросиловые установки. (Цикл паросиловой установки. Цикл Карно. Цикл Ренкина. Паровые турбины. Диаграмма процесса расширения пара.Классификация и конструктивные особенности паротурбинных установок. Активные паровые турбины. Реактивные паровые турбины. Треугольники скоростей. Мощность турбиной ступени и турбины. Потери в ступенях турбины.Многоступенчатые паровые турбины. Механизмы регулирования турбины.);

Раздел 8 Газотурбинные установки. (Схемы и циклы ГТУ. Область применения ГТУ.Основное оборудование ГТУ.Парогазовые установки.);

Раздел 9 Двигатели внутреннего сгорания. (Классификация и область применения ДВС. Рабочий цикл четырехтактного ДВС. Рабочий цикл двухтактного ДВС. Индикаторные диаграммы. Мощность и к.п.д. ДВС.Циклы Отто, Дизеля и Тринклера. Смесеобразование и воспламенение горючей смеси в ДВС. Мощность и к.п.д. ДВС.Роторно-поршневой двигатель Ванкеля. Двигатель Стирлинга. Турбопоршневые нагнетатели и двигатели.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Место и роль нагнетателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий.	0.25	
Раздел 2.	Газодинамические основы теории динамических нагнетателей.	0.25	
Раздел 3.	Насосы.	0.5	
Раздел 4.	Вентиляторы.	0.5	
Раздел 5.	Компрессоры.	0.5	
Раздел 6.	Тепловые двигатели.	0.5	
Раздел 7.	Паросиловые установки.	0.50	
Раздел 8.	Газотурбинные установки.	0.50	
Раздел 9.	Двигатели внутреннего сгорания.	0.50	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Расчёт и построение напорной характеристики щентробежного насоса.	1	
Раздел 4.	Расчёт мощности вентилятора.	1	
Раздел 5.	Расчёт поршневого компрессора.	1	
Раздел 7.	Расчёт мощности турбины и её тепловой нагрузки.	1	
Итого:		**4**	**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.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**136**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. – 4-е изд., пер. и

доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 454 с. – ISBN 978-5-534-06669-2. – URL: https://urait.ru/bcode/431795 (дата обращения: 14.04.2022);

2 Быстрицкий, Г. Ф. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник / Г. Ф. Быстрицкий. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 305 с. – ISBN 978-5-534-03889-7. – URL: https://urait.ru/bcode/434639 (дата обращения: 14.04.2022);

3 Кириллин, В.А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-00939-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009390.html (дата обращения: 14.04.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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 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;

– Microsoft Office 2003;

– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– WinRAR 3.6.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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):

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Тепловые двигатели и нагнетатели»

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

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление с теоретическими основами, принципами действия, методами расчетов и конструирования, характерными режимами и технико-экономическими показателями работы насосов, вентиляторов, компрессоров и других нагнетающих устройств, а также паровых и газовых турбин и двигателей внутреннего сгорания, применяемых в энергетическом хозяйстве промышленных предприятий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение навыков и умения анализировать процессы, сопровождающие работу нагнетателей и тепловых двигателей, определять их основные геометрические размеры и наиболее эффективные эксплуатационные режимы, а также компоновать оптимальные и экономические схемы применения нагнетателей и тепловых двигателей.

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;
– Тепломассообмен.

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

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем;
– Тепломассообменное оборудование предприятий;
– История техники и технологии.

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-1: Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	ПК-1.1 Планирует работы по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной	– знать: оборудование в котельной. – уметь: планировать работы по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной. – владеть: методикой технического обслуживания.
		ПК-1.2 Контролирует проведение технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования и инженерных систем котельной	– знать: котлоагрегаты, котельное и вспомогательное оборудование, инженерные системы котельной. – уметь: проводить техническое освидетельствование котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной. – владеть: методикой проведения технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной.
	ПК-2: Способен выполнять работы по организации	ПК-2.1 Определяет потребности в обновлении	– знать: оборудование котельной.

	технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	технологического и вспомогательного оборудования котельной	– уметь: определять потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной. – владеть: знаниями в области оборудования.
		ПК-2.2 Организует контроль расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов в процессе эксплуатации котельной	– знать: материально-технические и энергетические ресурсы котельной. – уметь: оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов. – владеть: методами оценивания динамики использования материально-технических и энергетических ресурсов.
	ПК-3: Способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации котлов, работающих на жидком, газообразном топливе и электронагреве	ПК-3.2 Контролирует проведение технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной	– знать: основное и вспомогательное оборудование котельной. – уметь: проводить техническое освидетельствование котлоагрегатов, котельного и вспомогательного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной. – владеть: методикой проведения технического освидетельствования.
	ПК-4: Способен управлять процессом эксплуатации котлов,	ПК-4.1 Организует работы по техническому обслуживанию и ремонту	– знать: основное и вспомогательное оборудование котельной. – уметь:

	работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей.	организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и инженерных сетей.. – владеть: методикой проведения технического обслуживания.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***127***	*34*	*93*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Место и роль нагнетателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. (Классификация и область применения нагнетателей.Рабочие параметры нагнетателей.);

Раздел 2 Газодинамические основы теории динамических нагнетателей. (Принцип действия центробежного нагнетателя. Принцип действия осевого нагнетателя, треугольники скоростей.Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера). Подобие в нагнетателях. Безразмерные показатели. Теоретические и действительные

характеристики динамических нагнетателей. Теоретические и действительные характеристики объемных нагнетателей.Совместная работа нагнетателя и сети, нахождение рабочей точки. Последовательное и параллельное соединение нагнетателей. Регулирование нагнетателей. Регулирование изменением частоты вращения вала нагнетателя. Сводные графики полей (зон) рабочих характеристик нагнетателей. Неустойчивая работа. Помпаж.);

Раздел 3 Насосы. (Центробежные насосы. Поршневой насос. Шестеренчатый насос. Мембранные насосы. Пластинчатый роторный насос. Эрлифт.);

Раздел 4 Вентиляторы. (Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы.Маркировка и область применения вентиляторов. Подбор вентиляторов.Регулирование работы вентиляторов. Системы вентиляции.);

Раздел 5 Компрессоры. (Классификация компрессоров. Уравнение энергетического баланса. Мощность и к.п.д. компрессора. Влияние формы лопаток на рабочие параметры компрессоров. Многоступенчатое сжатие и анализ влияния начальных условий на работу сжатия.Поршневой компрессор. Регулирование поршневых компрессоров. Центробежные компрессор. Регулирования лопастных компрессоров. Винтовой компрессор. Осевые компрессоры. Компрессорные станции.);

Раздел 6 Тепловые двигатели. (Классификация и область применения тепловых двигателей.);

Раздел 7 Паросиловые установки. (Цикл паросиловой установки. Цикл Карно. Цикл Ренкина. Паровые турбины. Диаграмма процесса расширения пара.Классификация и конструктивные особенности паротурбинных установок. Активные паровые турбины. Реактивные паровые турбины. Треугольники скоростей. Мощность турбиной ступени и турбины. Потери в ступенях турбины.Многоступенчатые паровые турбины. Механизмы регулирования турбины.);

Раздел 8 Газотурбинные установки. (Схемы и циклы ГТУ. Область применения ГТУ.Основное оборудование ГТУ.Парогазовые установки.);

Раздел 9 Двигатели внутреннего сгорания. (Классификация и область применения ДВС. Рабочий цикл четырехтактного ДВС. Рабочий цикл двухтактного ДВС. Индикаторные диаграммы. Мощность и к.п.д. ДВС.Циклы Отто, Дизеля и Тринклера. Смесеобразование и воспламенение горючей смеси в ДВС. Мощность и к.п.д. ДВС.Роторно-поршневой двигатель Ванкеля. Двигатель Стирлинга. Турбопоршневые нагнетатели и двигатели.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Медведская Елена Васильевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).