

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 15:56:00
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.А. Степанов

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций

направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом 31.08.2021г. и требованиями ОПОП 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» к результатам освоения дисциплины Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Протокол № 12 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.А. Степанов

Рабочую программу разработал:

С.О. Захаренко, старший преподаватель кафедры ПТ



(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- приобретение знаний, необходимых для выполнения задач профессиональной деятельности в области эксплуатации тепловых электрических станций.

Задачи дисциплины:

- изучение вопросов теории, расчёта, проектирования и эксплуатации тепловых электрических станций;

- ознакомление с тепловыми схемами, оборудованием и технико-экономическими показателями тепловых электростанций;

- приобретение умений и навыков в проведении тепловых расчётов в решении практических задач, связанных с процессами, протекающими в теплотехническом оборудовании электростанций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание принципов работы котельного и теплосилового оборудования промышленных предприятий,

умения производить тепловые и термодинамические расчёты основного теплоэнергетического оборудования,

владение методиками и способами расчёта котельных агрегатов, теплообменного оборудования, а также нагнетателей и тепловых двигателей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Котельные установки и парогенераторы», «Нагнетатели и тепловые двигатели» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПКС-3. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства</i>	ПКС-3.6. Способен разрабатывать пусковые схемы тепловых электрических станций	Знать (З1): принципиальные пусковые схемы тепловых электрических станций. Уметь (У1): читать и понимать разработанные пусковые схемы тепловых электрических станций. Владеть (В1): проблематикой пусковых и остановочных режимов основного теплоэнергетического оборудования энергоблоков.
<i>ПКС-4. Способен управлять, организовать эксплуатацию и обеспечить бесперебойную работу объектов ОПД в соответствии с технологией производства</i>	ПКС-4.1. Демонстрирует знания методов и условий обеспечения безопасной и надежной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС	Знать (З2): основные методы и условия обеспечения безопасной и надёжной эксплуатации теплосилового оборудования электростанции. Уметь (У2): проводить расчёт и выбор основного оборудования ТЭС с учётом режимных факторов. Владеть (В2): методиками расчёта теплоэнергетического оборудования электростанции.
	ПКС-4.2. Способен определять аварийные ситуации на оборудовании станции и знать основные операции при пуске и останове энергообъекта	Знать (З3): основные виды технического состояния оборудования, остановочные и аварийные режимы работы станции. Уметь (У3): определять основные аварийные ситуации, возникающие при эксплуатации теплоэнергетического оборудования электростанции. Владеть (В3): проблематикой обеспечения экономической и безопасной эксплуатации тепловых электрических станций.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	14	28	-	138	экзамен
заочная	5/9	6	10	-	164	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1	Введение. Энергохозяйство промышленных предприятий.	2	-	-	2	4	ПКС-4.1	Реферативное задание
2	2	Комбинированное производство теплоты и электроэнергии. Принципиальные схемы электростанций.	4	8	-	23	35	ПКС-4.1	Индивидуальное домашнее задание
3	3	Технико-экономические показатели электростанций.	2	6	-	15	23	ПКС-4.1	Контрольная работа
4	4	Генеральный план электростанции. Оборудование и компоновка главного корпуса.	2	6	-	10	18	ПКС-4.1	Реферативное задание
5	5	Вопросы эксплуатации станции.	4	8	-	25	37	ПКС-3.6 ПКС-4.2	Тест
6	Курсовой проект		-	-	-	36	36		
7	Экзамен		-	-	-	27	27		
Итого за семестр			14	28	-	138	180		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
9 семестр									
1	1	Введение. Энергохозяйство промышленных предприятий.	1	-	-	4	5	ПКС-4.1	Реферативное задание
2	2	Комбинированное производство теплоты и электроэнергии. Принципиальные схемы электростанций.	1	2	-	33	36	ПКС-4.1	Индивидуальное домашнее задание
3	3	Технико-экономические показатели электростанций.	1	2	-	26	29	ПКС-4.1	Контрольная работа
4	4	Генеральный план электростанции. Оборудование и компоновка главного корпуса.	1	2	-	22	25	ПКС-4.1	Реферативное задание
5	5	Вопросы эксплуатации станции.	2	4	-	34	40	ПКС-3.6 ПКС-4.2	Тест
6	Курсовой проект		-	-	-	36	36		
7	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого за семестр			6	10	-	164	180		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Энергохозяйство промышленных предприятий». Электрические станции и энергосистемы. Теплоснабжение и теплофикация. Электрическое и тепловое потребление. Классификация тепловых электростанций и характеристика промышленных электростанций. Общая характеристика и структура теплоэнергетических систем промпредприятий. Промышленная ТЭЦ, как элемент энергохозяйства предприятия. Внутренние энергоресурсы промышленных предприятий. Графики тепловых нагрузок предприятий.

Раздел 2. «Комбинированное производство теплоты и электроэнергии. Принципиальные схемы электростанций». Эффективность комбинированного производства теплоты и электроэнергии. Расчёт экономии топлива на действующих и на проектируемых ТЭЦ. Коэффициенты теплофикации ТЭЦ. Методики расчёта оптимальных значений часового коэффициента теплофикации. Принципиальные схемы паротурбинных ТЭС. Начальные и конечные параметры пара. Промежуточный перегрев пара. Регенеративный подогрев питательной воды.

Раздел 3. «Технико-экономические показатели электростанций». Тепловая экономичность КЭС и ТЭЦ. Экономические показатели электростанции. Замыкающие затраты в технико-экономических расчётах. Состав постоянных и переменных затрат.

Раздел 4. «Генеральный план электростанции. Оборудование и компоновка главного корпуса». Требования к расположению станции. Состав электростанции. Схема генерального плана. Системы водоснабжения промышленных электростанций. Топливное хозяйство станции. Основные факторы, определяющие выбор оборудования. Компоновка главного корпуса.

Раздел 5. «Вопросы эксплуатации станции». Задачи эксплуатации. Режимы работы ТЭС. Пуск агрегатов. Ремонт оборудования. Организация эксплуатации станции. Структура управления и автоматизация станций.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	0,25	0,1	Электрические станции и энергосистемы.
		0,25	0,1	Теплоснабжение и теплофикация.
		0,25	0,1	Электрическое и тепловое потребление.
		0,25	0,1	Классификация тепловых электростанций и характеристика промышленных электростанций.
		0,25	0,1	Общая характеристика и структура теплоэнергетических систем промпредприятий.
		0,25	0,1	Промышленная ТЭЦ, как элемент энергохозяйства предприятия.
		0,25	0,1	Внутренние энергоресурсы промышленных предприятий.
		0,25	0,3	Графики тепловых нагрузок предприятий.
2	2	0,5	0,125	Эффективность комбинированного производства теплоты и электроэнергии.
		0,5	0,125	Расчёт экономии топлива на действующих и на проектируемых ТЭЦ.
		0,5	0,125	Коэффициенты теплофикации ТЭЦ.

		0,5	0,125	Методики расчёта оптимальных значений часового коэффициента теплофикации.
		0,5	0,125	Принципиальные схемы паротурбинных ТЭС.
		0,5	0,125	Начальные и конечные параметры пара.
		0,5	0,125	Промежуточный перегрев пара.
		0,5	0,125	Регенеративный подогрев питательной воды.
3	3	0,5	0,25	Тепловая экономичность КЭС и ТЭЦ.
		0,5	0,25	Экономические показатели электростанции.
		0,5	0,25	Замыкающие затраты в технико-экономических расчётах.
		0,5	0,25	Состав постоянных и переменных затрат.
4	4	0,25	0,1	Требования к расположению станции. Состав электростанции.
		0,25	0,1	Схема генерального плана.
		0,5	0,3	Системы водоснабжения промышленных электростанций.
		0,5	0,3	Топливное хозяйство станции.
		0,25	0,1	Основные факторы, определяющие выбор оборудования.
5	5	0,25	0,1	Компоновка главного корпуса.
		0,5	0,25	Задачи эксплуатации.
		0,5	0,25	Режимы работы ТЭС.
		0,5	0,5	Пуск агрегатов.
		0,5	0,5	Ремонт оборудования.
		1	0,25	Организация эксплуатации станции.
		1	0,25	Структура управления и автоматизация станций.
Итого:		14	6	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	2	2	0,5	Принципиальная тепловая схема ТЭС, изучение схемы, расчёт.
		2	0,5	Типы регенеративных подогревателей питательной воды и основного конденсата, схемы их включения, изучение схем, тепловой расчёт.
		4	1	Сетевая подогревательная установка, типы подогревателей, схемы включения подогревателей, схемы слива конденсата, изучение схем, тепловой расчёт.
2	3	6	2	Расчёт основных экономических показателей ТЭС с промежуточным перегревом пара и двумя регулируемые теплофикационными отборами.
3	4	3	1	Схемы циркуляционной и технической воды, использование теплоты непрерывной продувки, общестанционные пусковые схемы.
		3	1	Топливоснабжение.
4	5	4	2	Признаки основных аварийных положений, их причины и действия персонала.
		4	2	Режимно-наладочные и балансовые опыты.
Итого:		28	10	

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	2	4	Введение. Энергохозяйство промышленных предприятий.	Подготовка к выполнению реферата.
2	2	23	33	Комбинированное производство теплоты и электроэнергии. Принципиальные схемы электростанций.	Подготовка к практическим занятиям.
3	3	15	26	Технико-экономические показатели электростанций.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.
4	4	10	22	Генеральный план электростанции. Оборудование и компоновка главного корпуса.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению реферата.
5	5	25	34	Вопросы эксплуатации станции.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.
6	Курсовой проект	36	36		Выполнение курсового проекта и подготовка к его защите
7	Экзамен	27	9		Подготовка к экзамену
Итого:		138	164		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Традиционные образовательные технологии: информационные лекции; практические занятия; лабораторные работы.
- Технологии проблемного обучения: практические занятия в форме практикума.
- Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация.

6. Тематика курсовых проектов

Расчёт принципиальной тепловой схемы электрической станции (по индивидуальным заданиям).

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
7 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Выполнение реферата	10
2	Выполнение контрольной работы	25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	35
2 текущая аттестация		
3	Индивидуальное домашнее задание	25
4	Выполнение реферата	10
5	Тестирование	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	65
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
9 семестр		
1	Тестирование	30
2	Выполнение контрольной работы	35
3	Индивидуальное домашнее задание	35
	ВСЕГО:	100

8.4 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения при выполнении курсового проекта представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1 аттестация		
1	Разработка элементов (разделов) курсового проекта	0...30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 аттестация		
2	Разработка элементов (разделов) курсового проекта	0...30
3	Защита курсового проекта	0...40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...70
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 9.2.1. Единое окно доступа к ЭБС ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.lib.tyuiu.ru>
- 9.2.2. web-каталог Библиотечно-издательского комплекса ТИУ [Электронный ресурс]:
URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>
- 9.2.3. Полнотекстовая база данных ТИУ [Электронный ресурс]:
URL: <http://www.elib.tyuiu.ru>
- 9.2.4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]:
URL: <http://www.e.lanbook.com>
- 9.2.5. Научная электронная библиотека e-library.ru [Электронный ресурс]:
URL: <http://www.e-library.ru>
- 9.2.6. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс]: URL: <http://www.iprbookshop.ru>
- 9.2.7. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.biblio-online.ru>
- 9.2.8. ЭБС «Консультант студент» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.studentlibrary.ru>
- 9.2.9. Правовая база «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]:
URL: <http://www.consultant.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Операционная система Microsoft Windows
- Zoom (бесплатная версия)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Лабораторное и экспериментальное оборудование, находящееся в лаборатории кафедры ПТ	Ноутбук Операционная система Microsoft Windows Пакет программ Microsoft Office Проектор InFocus, Экран Projecta ручной, наглядные пособия Локальная сеть университета

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (разбор практических ситуаций, деловые игры, работа в группе). Практические занятия

предполагают совмещение информационной подготовки и решение проблемных ситуаций с последующим их анализом. Одной из основных функций такого занятия является: развивающая – развитие критического, творческого мышления, умение убеждать, обосновывать, отстаивать свою точку зрения. Для эффективной работы, обучающиеся должны заранее изучить все вынесенные на занятие вопросы и подготовиться к выступлению по каждому из вопросов в объеме 3-5 минут. В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут обращаться к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии предлагает темы и методы решения различных учебных задач, необходимые для освоения материала. Для эффективного выполнения самостоятельной работы обучающемуся необходимо конспектировать, подбирать примеры, сравнивать, устанавливать межпредметные связи, использовать дополнительную литературу, перефразировать, составлять понятийное дерево цели. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций

Код, направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: очная, заочная

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	З1. Знает принципиальные пусковые схемы тепловых электрических станций.	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	У1. Умеет читать и понимать разработанные пусковые схемы тепловых электрических станций.	обучающийся некорректно читает и неправильно понимает разработанные пусковые схемы тепловых электрических станций	обучающийся допускает многочисленные ошибки и неточности при чтении разработанных пусковых схем тепловых электрических станций	обучающийся читает и понимает разработанные пусковые схемы тепловых электрических станций, допустив небольшие неточности	обучающийся корректно читает и правильно понимает разработанные пусковые схемы тепловых электрических станций
	В1. Владеет проблематикой пусковых и остановочных режимов основного теплоэнергетического оборудования энергоблоков.	обучающийся не овладел проблематикой пусковых и остановочных режимов основного теплоэнергетического оборудования энергоблоков	обучающийся не в полной мере овладел проблематикой пусковых и остановочных режимов основного теплоэнергетического оборудования энергоблоков	обучающийся овладел проблематикой пусковых и остановочных режимов основного теплоэнергетического оборудования энергоблоков, но допускает небольшие неточности	обучающийся овладел проблематикой пусковых и остановочных режимов основного теплоэнергетического оборудования энергоблоков
ПКС-4	З2. Знает основные методы и условия обеспечения безопасной и надёжной эксплуатации теплосилового оборудования электростанции.	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или	обучающийся полно овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы

		поставленных вопросов	поставленных вопросов	допускает неточности	
У2. Умеет проводить расчёт и выбор основного оборудования ТЭС с учётом режимных факторов.	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчёты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленным и ошибками и неточностями в расчёте	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности при выборе оборудования	обучающийся решает поставленные задачи корректно, расчёты выполнены верно, выбор оборудования осуществлён правильно	
В2. Владеет методиками расчёта теплоэнергетического оборудования электростанции.	обучающийся не овладел методиками расчёта теплоэнергетического оборудования электростанции	обучающийся не в полной мере овладел методиками расчёта теплоэнергетического оборудования электростанции	обучающийся овладел методиками расчёта теплоэнергетического оборудования электростанции, но допускает небольшие неточности	обучающийся овладел методиками расчёта теплоэнергетического оборудования электростанции	
З3. Знает основные виды технического состояния оборудования, остановочные и аварийные режимы работы станции.	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы	
У3. Умеет определять основные аварийные ситуации, возникающие при эксплуатации теплоэнергетического оборудования электростанции.	обучающийся неправильно определяет аварийные ситуации, возникающие при эксплуатации теплоэнергетического оборудования	обучающийся определяет аварийные ситуации, возникающие при эксплуатации теплоэнергетического оборудования с многочисленным и ошибками и неточностями	обучающийся определяет аварийные ситуации, возникающие при эксплуатации теплоэнергетического оборудования допустив небольшие неточности в определении	обучающийся правильно определяет аварийные ситуации, возникающие при эксплуатации теплоэнергетического оборудования	
В3. Владеет проблематикой обеспечения экономической и безопасной эксплуатации тепловых электрических станций.	обучающийся не овладел проблематикой обеспечения экологичной и безопасной эксплуатации тепловых электрических станций	обучающийся не в полной мере овладел проблематикой обеспечения экологичной и безопасной эксплуатации тепловых электрических станций	обучающийся овладел проблематикой обеспечения экологичной и безопасной эксплуатации тепловых электрических станций, но допускает небольшие неточности	обучающийся овладел проблематикой обеспечения экологичной и безопасной эксплуатации тепловых электрических станций	

