

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 15:11:26
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a218d10011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Т.А. Харитонова

«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии


направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Заведующий кафедрой  А.П. Белкин

Рабочую программу разработал:

А.А. Румянцев, доцент кафедры ПТ, к.т.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

приобретение обучающимися навыков определять научно-технические проблемы для исследования и разработки мероприятий повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с методами определения потребности предприятия в теплоте;
- изучить схемы, а также методы выбора теплоносителей и систем теплоснабжения;
- изучить состав оборудования и режимы работы современных и перспективных паро- и теплогенерирующих станций;
- ознакомиться с методами расчёта затрат топливно-энергетических и материальных ресурсов в установках и системах теплоснабжения промышленных предприятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание методики постановки задач для решения проблем в теплоэнергетике;

умение выявлять научно-технические проблемы для исследования и разработки мероприятий повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики

владение навыками планирования работ по энергосбережению.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Теория и практика инженерного исследования», «Современные высокоэффективные энергетические установки», «Современные и перспективные технологии генерации и преобразования энергии».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4. Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях ОПД	ПКС-4.2 Знает проблемы автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплотехнологиях ОПД	Знает проблемы автоматизированных систем управления технологическими процессами Умеет анализировать процессы автоматизированных систем управления в теплотехнологиях ОПД. Владеет методами повышения производительности труда в теплоэнергетике.
ПКС-7. Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	ПКС-7.1 Умеет выявлять проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях ОПД	Знает методику постановки задач для решения проблем в теплоэнергетике. Умеет выявлять научно-технические проблемы для исследования и разработки мероприятий повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики. Владеет навыками планирования работ по энергосбережению.
ПКС-8. Способность подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований, а также	ПКС-8.1 Владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения	Знает последовательность выполнения научно-технических отчетов, обзоров. Умеет проводить анализ проблем повышения энергетической эффективности

разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики.	установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики. Владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики
--	--	---

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4/4 зачетных единицы, 144/144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/1	14	26	-	68	экзамен
заочная	1/1	10	12	-	113	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	1	Состояние производственных мощностей тепловой энергетики России и Тюменской области	4	8	-	10	22	ПКС-4.2	Устный опрос
2	2	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	4	8	-	10	22	ПКС-7.1	Устный опрос
3	3	Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	6	10	-	12	28	ПКС-8.1	Устный опрос
7	Курсовая работа		-	-	-	36	36		
8	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого за семестр			14	26	-	104	144		

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.				
1	1	Состояние производственных мощностей тепловой энергетики России и Тюменской области	2	4	-	25	31	ПКС-4.2	Устный опрос
2	2	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	4	4	-	26	34	ПКС-7.1	Устный опрос

3	3	Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	4	4	-	26	34	ПКС-8.1	Устный опрос
7	Курсовая работа		-	-	-	36	36		
8	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого за семестр			10	12	-	122	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Состояние производственных мощностей тепловой энергетики России и Тюменской области»*. Состояние производственных мощностей тепловой энергетики и централизованного теплоснабжения России. Теплоснабжение и потребление тепловой энергии в Тюменской области. Проблемы повышения энергетической эффективности объектов коммунальной инфраструктуры и энергетики Тюменской области.

Раздел 2. *«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»*. Централизованные и автономные системы энергоснабжения. Предпосылки развития распределенной энергетики. Технологии распределенной генерации. Условия целесообразности использования альтернативных технических решений для модернизации источников в изолированных системах энергоснабжения. Проблемы развития малой распределенной энергетики на базе возобновляемых источников энергии.

Раздел 3. *«Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»*. Виды потерь топливно-энергетических ресурсов. Потери при производстве тепловой энергии. Потери тепла при транспортировке к потребителю. Потери в системах отопления и горячего водоснабжения. Тепловые потери зданий и сооружений. Проблемы утилизации теплоты уходящих газов. Технологии утилизации теплоты уходящих газов. Проблемы эффективности энерготехнологических систем и комплексов. Методы определения резервов эффективности энерготехнологических систем и комплексов.

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	4	2	Состояние производственных мощностей тепловой энергетики и централизованного теплоснабжения России.
2	2	4	4	Условия целесообразности использования альтернативных технических решений для модернизации источников в изолированных системах энергоснабжения. Проблемы развития малой распределенной энергетики на базе возобновляемых источников энергии.
3	3	6	4	Потери при производстве и транспортировке тепловой энергии. Проблемы утилизации теплоты уходящих газов. Методы определения резервов эффективности энерготехнологических систем и комплексов.
Итого:		14	10	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	8	4	Годовое потребление теплоты. Методика определения рациональных показателей работы ТЭС. Определение основных технико-экономических показателей котельной. Анализ режимных карт котельных.
2	2	8	4	Расчет калорифера. Энергосбережение при транспортировке энергоносителей. Расчет потерь энергии и потерь топлива. Расчет параметров горизонтальной ветроэнергетической установки.
3	3	10	4	Расчет параметров установки для утилизации теплоты низкотемпературных дымовых газов. Расчеты экономии топлива при сушке бумаги и теплового баланса печи. Термодинамический анализ систем утилизации тепловых вторичных энергетических ресурсов. Использование теплоты уходящих газов.
Итого:		26	12	

Лабораторные работы

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	10	16	Состояние производственных мощностей тепловой энергетики России и Тюменской области	Подготовка к устному опросу
2	2	10	16	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
3	3	12	15	Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
	Курсовая работа	36	36		Выполнение и подготовка к защите курсовой работы
	Экзамен	36	9		Подготовка к экзамену
Итого:		104	122		

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 работ

Согласно учебному плану по дисциплине «Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» предусмотрено выполнение курсовой работы.

Тема курсовой работы: «Расчет теплоутилизатора для подогрева воды системы отопления производственного цеха». Проект выполняется по вариантам. Выбор варианта производится в соответствии с порядковым номером в журнале группы.

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 представлена в таблицах 8.1-8.3.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение домашних заданий (решение задач)	25
2	Опрос по темам лекционных занятий	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
3	Выполнение домашних заданий (подготовка реферата)	35
4	Опрос по темам лекционных занятий	25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Теоретическая часть курсовой работы	15
2	Основная часть курсовой работы	25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
3	Расчетная часть курсовой работы	40
4	Защита курсовой работы	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

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

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2 семестр		
1	Решение задач на практических занятиях	15
2	Индивидуальная работа по теме	35
3	Выполнение курсовой работы	50
	ВСЕГО	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>
- 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Операционная система Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп. 1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Степанов О.А., Антонова Е.О., Рыдалина Н.В. Источники и системы теплоснабжения в примерах и задачах.: учебное пособие / О.А. Степанов, Е.О. Антонова, Н.В. Рыдалина. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 89 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Афонин А. М. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Основы инженерного проектирования и реконструкции теплоэнергетических систем
 Код, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
 Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4	Знает методику постановки задач для решения проблем в теплоэнергетике.	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 программы, 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
	Умеет выявлять научно-технические проблемы для исследования и разработки мероприятий повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики.	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленным и ошибками и неточностями, ошибается при написании единиц измерения	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности в единицах измерения	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	Владеет навыками планирования работ по энергосбережению.	обучающийся не овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами

ПКС-7	Знает основные понятия и методы научных исследований при разработке теплоэнергетических систем.	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 программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полностью овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	Умеет самостоятельно использовать средства и технологии обработки текстовой, числовой и графической информации.	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленными ошибками и неточностями, ошибается при написании единиц измерения	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности в единицах измерения	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	Владеет навыками публичных обсуждений и защиты проектов теплоэнергетических систем	обучающийся не овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами
ПКС-8	Знает последовательность выполнения научно-технических отчетов, обзоров.	обучающийся не знает последовательность выполнения научно-технических отчетов, обзоров.	обучающийся знает последовательность выполнения научно-технических отчетов, обзоров, но выполняет их с ошибками	обучающийся знает последовательность выполнения научно-технических отчетов, обзоров, но допускает небольшие неточности	обучающийся знает последовательность выполнения научно-технических отчетов, обзоров.
	Умеет проводить анализ проблем повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики.	Обучающийся не умеет проводить анализ проблем повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики.	обучающийся проводит анализ проблем повышения энергетической эффективности установок, но выполняет его с ошибками	обучающийся проводит анализ проблем повышения энергетической эффективности установок, но допускает небольшие неточности	обучающийся проводит критический анализ проблем повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики
	Владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения энергетической эффективности установок, систем и комплексов современной теплоэнергетики	обучающийся не владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения энергетической эффективности установок	обучающийся владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения энергетической эффективности установок, но выполняет их с ошибками	обучающийся владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения энергетической эффективности установок, но допускает небольшие неточности	обучающийся владеет методами подготовки научно-технических обзоров по проблемам повышения энергетической эффективности установок

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии

Код, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Региональные проблемы теплоэнергетики : учебное пособие / В. М. Лебедев, С. В. Приходько, В. К. Гаак [и др.] ; под общей редакцией В. М. Лебедева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3694-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206825	ЭР*	40	100	+
2.	Ларин, Б. М. Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике: учебное пособие / Б. М. Ларин, Е. А. Карпычев. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 120с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154568	ЭР*	40	100	+

ЭР - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС*