

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 15:11:26
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2718140011

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: Физические основы генерации и преобразования энергии

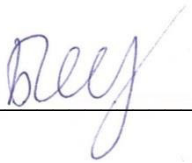
направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

форма обучения: очная, заочная

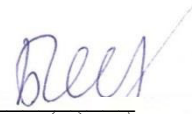
Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»


Заведующий кафедрой  А.П. Белкин

Рабочую программу разработал:

А.П. Белкин, доцент кафедры ПТ, к.т.н


(подпись)

А.А. Меньшикова, старший преподаватель кафедры ПТ


(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- ознакомление обучающихся с физическими принципами получения тепловой и электрической энергии из разных источников;
- изучение стадий производства и использования тепловой энергии на промышленных предприятиях, начиная от процессов горения до преобразования и трансформации энергии;
- ознакомление обучающихся с теплообменными процессами в теплотехнических устройствах.

Задачи дисциплины:

- изучение терминов и определений в области теплоэнергетики;
- определение термодинамических параметров теплоносителей (вода, пар) в различных точках цикла производства тепловой и электрической энергии;
- оценивание эффективности мероприятий по получению и передаче теплоты для производственных нужд.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физические основы генерации и преобразования энергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание математики, физики, информатики;
- умение составлять алгоритмы решения математических и физических задач;
- владение методами и способами решения математических и физических задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Техническая термодинамика», «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» и служит основой для освоения дисциплин «Современные высокоэффективные энергетические установки», «Принципы эффективного управления в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

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-1. Способность к определению потребности в энергоресурсах и разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства ОПД	ПКС-1.1. Способен выполнять расчёты термодинамических параметров теплоносителей и их потребность в технологии производства тепловой и электрической энергии	Знать термины и определения в области теплоэнергетики
		Уметь выполнять расчёт параметров состояния рабочего тела, а также функций состояния и процессов в теплоэнергетических установках
		Владеть навыками оценивания потребности в энергоресурсах
ПКС-2. Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах теплотехнического оборудования ОПД	ПКС-2.1. Способен выполнять расчёты потребности производства в топливно-энергетическом ресурсе	Знать общие положения по определению нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии
		Уметь выполнять расчёт теплотехнических характеристик различного вида топлива и оптимального расхода топливно-энергетического ресурса на нужды предприятия
		Владеть навыками обоснования мероприятий по экономии энергоресурсов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3/3 зачётных единицы, 108/108 часов.

Таблица 4.1.1

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	зачёт
заочная	1/1	8	10	-	90	зачёт

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 теплоэнергетики в России: проблемы и перспективы	2	2	-	17	21	ПКС-1.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
2	2	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	4	8	-	17	29	ПКС-1.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
3	3	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплообмен и теплообменные аппараты в промышленной теплоэнергетике	4	8	-	17	29	ПКС-1.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
4	4	Прикладные вопросы генерации и преобразования энергии в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	4	8	-	17	29	ПКС-2.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
5	Зачёт		-	-	-	-	-		
Итого за семестр			14	26	-	68	108		

заочная форма обучения (ОФО)

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 теплоэнергетики в России: проблемы и перспективы	2	2	-	22	26	ПКС-1.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
2	2	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	2	4	-	20	26	ПКС-1.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
3	3	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплообмен и теплообменные аппараты в промышленной теплоэнергетике	2	2	-	22	26	ПКС-1.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
4	4	Прикладные вопросы генерации и преобразования энергии в теплоэнергетике, теплотехнике и	2	2	-	22	26	ПКС-2.1	Вопросы к опросу, задания для расчёта

№ п/п	Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	теплотехнологии							типовых задач
5	Зачёт	-	-	-	4	4		
	Итого за семестр	8	10	-	90	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Состояние теплоэнергетики в России: проблемы и перспективы»* Структура энергетического потенциала России. Энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике и теплотехнике. Влияние работы объектов теплоэнергетики (на различных стадиях производства тепловой энергии) на окружающую среду.

Раздел 2. *«Основные понятия и определения теплотехники. Термодинамический анализ теплотехнических устройств»* Понятие о теплоносителе и его параметрах. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Циклы теплоэнергетических установок. Анализ необратимых циклов с помощью системы коэффициентов полезного действия. Энтропийный и эксергетический методы анализа. Тепловой и эксергетический балансы теплоэнергетических установок. Вторичные энергетические ресурсы.

Раздел 3. *«Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплообмен и теплообменные аппараты в промышленной теплоэнергетике»*. Понятие о теплообмене и теплообменных аппаратах. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Схемы тока теплоносителей. Тепловой баланс. Температурный напор. Методы оценки и способы повышения энергетической эффективности поверхности теплообмена.

Раздел 4. *«Прикладные вопросы генерации и преобразования энергии в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»*. Энергетическое топливо и его характеристики. Объекты теплоэнергетики: котельные установки, газотурбинные и парогазовые установки, тепловые электрические станции. Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем на стадии преобразования энергии.

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	2	2	Состояние теплоэнергетики в России: проблемы и перспективы
2	2	4	2	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамический анализ теплотехнических устройств
3	3	4	2	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплообмен и теплообменные аппараты в промышленной теплоэнергетике
4	4	4	2	Прикладные вопросы генерации и преобразования энергии в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии
	Итого:	14	8	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	2	Оценка воздействия выбросов вредных веществ на атмосферный воздух
2	2	8	4	Термодинамический анализ теплотехнических устройств
3	3	8	2	Оценка теплоэнергетической эффективности

				теплообменных аппаратов
4	4	8	2	Определение теплофизических характеристик выхлопных газов котельных и газотурбинных установок
Итого:		26	10	

Лабораторные работы

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	17	22	История развития теплоэнергетики в России. Проблемы тарифной политики в области теплоэнергетики. Стратегическое планирование в теплоэнергетике. Российский и мировой ТЭК. Мониторинг проблем мировой энергетики	Проработка теоретического материала
2	2	17	20	Классификация вторичных энергетических ресурсов. Пути использования вторичных энергетических ресурсов. Критерии эффективности использования энергетических ресурсов	Проработка теоретического материала
3	3	17	22	Методы интенсификации теплообмена. Критерии эффективности теплообменников. Эксплуатационный контроль функционирования теплообменных аппаратов. Устройство и принцип работы рекуперативных теплообменных аппаратов. Устройство и принцип работы регенеративных теплообменных аппаратов	Проработка теоретического материала
4	4	17	22	Энергосбережение на источнике теплоснабжения. Энергосбережение при потреблении энергии. Энергосбережение при транспортировке энергоресурсов. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Регенеративное использование тепловых отходов	Проработка теоретического материала
5	Зачёт	-	4		Подготовка к зачёту
Итого:		68	90		

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

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для очной формы обучения предусмотрена учебным планом в 1 семестре. В осеннем семестре контрольная работа выполняется по теме «Генераторы теплоты».

Контрольные работы для заочной формы обучения 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
<i>1 текущая аттестация</i>		
1	Работа на практических занятиях	20
2	Письменный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
<i>2 текущая аттестация</i>		
3	Работа на практических занятиях	30
4	Контрольная работа	30
	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 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<i>1 текущая аттестация</i>		
1	Работа на практических занятиях	20
2	Письменный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
<i>2 текущая аттестация</i>		
3	Работа на практических занятиях	30
4	Письменный опрос	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	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>

9.2.9. 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 7

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	Физические основы генерации и преобразования энергии	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 аудиторная.	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, лабораторным занятиям.

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (разбор практических ситуаций, 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 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 индивидуального освоения. Преподаватель на занятии предлагает темы и методы решения 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 Физические основы генерации и преобразования энергии

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-1	Знает термины и определения в области теплоэнергетики	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
	Умеет определять параметры состояния рабочего тела, а также функции состояния и процессов в теплоэнергетических установках	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 оценивания потребности в энергоресурсах	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

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знает общие положения по определению нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии	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
	Умеет определять теплотехнические характеристики различного вида топлива и оптимальный расход топливно-энергетического ресурса на нужды предприятия	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 обоснования мероприятий по экономии энергоресурсов	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

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физические основы генерации и преобразования энергииКод, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехникаНаправленность (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.	Лебедев В. А. Теплоэнергетика : учебник / Лебедев В. А. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 371 с. - ISBN 978-5-94211-794-8 – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/78140.html	ЭР*	40	100	+
2.	Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие / Беляев С. А. - Томск : Томский политехнический университет, 2015. - 248 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/55198.html	ЭР*	40	100	+

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