

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Директор БПФ

ГОУ «ПГУ» им. Т.Г. Шевченко»

С.С.Иванова

« 30 » 09 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.07 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ»
на 2024-2025 учебный год

Направление подготовки:
08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Очно-заочная (5 лет)

2023 ГОД НАБОРА

Бендеры 2024

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы теплотехники» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Составитель рабочей программы
старший преподаватель

 /Т.Ю. Баева

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы»

«05» 09 2024 г. протокол № 1

И.о. зав. кафедры ИЭС

«05» 09 2024 г.  / И.П. Агафонова/

И.о. зав. выпускающей кафедры ИЭС

«05» 09 2024 г.  / И.П. Агафонова/

Согласовано

Зам. директора по УМР ВПО

«05» 09 2024 г.  / Н.А. Колесниченко /

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цели дисциплины:

- изучение основных закономерностей процессов взаимопревращений теплоты и работы, свойств идеальных и реальных рабочих тел и теплоносителей, циклов теплосиловых установок и холодильных машин.
- Знание физических основ многообразия процессов, протекающих в теплоэнергетическом оборудовании ТЭЦ, КЭС и атомных электростанций.
- Умение технически грамотно организовать и контролировать экономическую обоснованность проектирования и эксплуатации различных тепловых двигателей, теплообменных устройств и прочего энергооборудования современных энергетических установок.

Задачи дисциплины

- сформировать прочные знания свойств рабочих тел и законов их изменения в различных термодинамических процессах;
- обучить методам анализа эффективности циклов ТСУ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы теплотехники» относится к вариативной части Б1.В.07 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» направления 08.03.01 Строительство. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные в результате освоения дисциплин «Математика», «Физика», «Механика жидкости и газа».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций приведенных в таблице ниже:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенций
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД _{УК-2.1} . Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности. ИД _{УК-2.2} . Определение совокупности взаимосвязанных задач и ресурсного обеспечения, условий достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм. ИД _{УК-2.3} . Оценка вероятных рисков и ограничений, определение ожидаемых результатов решения поставленных задач. ИД _{УК-2.4} . Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов.
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД _{ПК-1.1} . Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и

		кондиционирования воздуха. ИД_{ГПК}-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. ИД_{ГПК}-1.4. Выбор компоновочного решения систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с техническим заданием. ИД_{ГПК}-1.6. Оформление текстовой и графической части проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в зет/часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость, з. е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан (ПЗ)	Лаб. зан (ЛЗ)		
3	2/72	30	12	14	4	42	Курсовая работа
4	3/108	26	12	14	-	46	Экзамен (36 ч)
Итого	5/180	56	24	28	4	88	Курсовая работа, экзамен (36 ч)

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Техническая термодинамика	30	12	14	4	42
2	Тепломассообмен	26	12	14	-	46
	Контроль	36	-	-	-	-
	ИТОГО	180	24	28	4	88

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Техническая термодинамика				
1	1	2	Введение. Основные понятия: рабочее тело, параметры состояния, уравнение состояния рабочего тела.	Учебные плакаты
2	1	2	Первый закон термодинамики.	Учебные плакаты
3	1	2	Основные термодинамические процессы с идеальным газом.	Учебные плакаты

4	1	2	Второй закон термодинамики	Учебные плакаты
5	1	2	Реальные газы. Процесс парообразования в PV- и TS диаграммах.	Учебные плакаты
6	1	2	Циклы паротурбинных установок (ПТУ). Схема и цикл Ренкина паротурбинной установки.	Слайды
Итого за 3 семестр		12		
Тепломассообмен				
7	2	2	Установки прямого преобразования теплоты в работу..	Слайды
8	2	2	Термодинамика потока.	Слайды
9	2	2	Стационарная и нестационарная теплопроводность. Теплопроводность в плоской и цилиндрической одно- и многослойной стенке.	Слайды
10	2	2	Конвективный тепло- и массообмен. Радиационный теплообмен. Критерии теплового подобия.	Слайды
11	2	2	Теплообменные аппараты. Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты.	Слайды
12	2	2	Эксергетический анализ теплообменных аппаратов.	Слайды
Итого по разделу часов:		12		
Итого:		24		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование практических занятий	Учебно-наглядные пособия
Техническая термодинамика				
1	1	2	Расчет количества теплоты, изменение внутренней энергии, внешней работы.	Методическая разработка
2	1	2	I-S диаграмма водяного пара	Методическая разработка
3	1	2	Изображение термодинамических процессов в тепловой диаграмме.	Методическая разработка
4	1	2	Схема паротурбинной установки.	Методическая разработка
5	1	2	Цикл Карно, цикл Ренкина	Методическая разработка
6	1	2	Второй закон термодинамики, расчёт к.п.д. цикла Ренкина.	Методическая разработка
7	1	2	Построение цикла Ренкина в тепловой диаграмме.	Методическая разработка
Итого по разделу часов:		14		
Тепломассообмен				
8	2	2	Установки прямого преобразования теплоты в работу	Методическая разработка
9	2	2	Схема паросиловой установки	Методическая разработка
10	2	2	Теплопроводность в плоской и цилиндрической однослойной и многослойной стенках.	Методическая разработка
11	2	2	Критерии теплового подобия и формы связи между критериями подобия.	Методическая разработка

12	2	2	Расчет теплообмена излучением в камерах горения.	Методическая разработка
13	2	2	Теплообмен при изменении агрегатного состояния.	Методическая разработка
14	2	2	Определение эффективности теплообменных аппаратов	Методическая разработка
Итого по разделу часов:		14		
Итого:		28		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Наименование лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Техническая термодинамика				
1	1	2	Процессы парообразования PV-TS-термодинамических диаграммах.	Методическая разработка
2	1	2	Влияние изменения давления и температуры водяного пара в турбине на термодинамическую эффективность ПСУ	Методическая разработка
Итого по разделу часов:		4		
Итого:		4		

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Техническая термодинамика	1	Краткий исторический очерк развития дисциплины. Проектирование и эксплуатация парогенераторов, реакторов, атомных электростанций. ИДЛ Равновесные и неравновесные процессы. Обратимость и необратимость процессов. Круговые процессы или циклы. Понятие о реальном газе. ИДЛ Произвольный обратимый цикл. Интеграл Клаузиуса. Самопроизвольное возрастание энтропии в необратимых и адиабатных процессах. Энтропия и теория вероятности. Энтропия и "теория тепловой смерти" Вселенной. ИДЛ Применение регенеративного подогрева рабочего тела к ГТУ. Промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела в ГТУ. Методы повышения эффективности циклов тепловых двигателей. ИДЛ Термодинамические характеристики водяного пара. Таблицы термодинамических свойств сухого насыщенного и перегретого пара и кипящей жидкости I - S -диаграмма водяного пара. Дросселирование пара. СИТ Теплофикационные циклы паротурбинных установок. Парогазовые циклы. Циклы атомных энергетических установок. ИДЛ	42
		Итого по разделу	42

Тепломассообмен	2	Схемы магнитно-гидродинамической установки. Термоэлектрические генераторы. ИДЛ Энтальпия торможения. Скорость истечения. Критическая скорость истечения потока. ИДЛ Граничные условия в задачах теплопроводности и способ их задания. Краевые условия в задачах теплопроводности и способ их задания. ИДЛ Механизм конвективного переноса тепла и массы. Теплоотдача при свободной конвекции. Теплоотдача при вынужденной конвекции в условиях внутренней и внешней задачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. ИДЛ Законы радиационного теплообмена. Частные случаи теплообмена излучением. Роль экранов при защите от излучения. СИТ Теплообменные аппараты, рекуперативное и регенеративное теплообменные аппараты. Основные схемы включения теплоносителей и уравнения для теплового расчета рекуперативных теплообменников. ИДЛ	46
		Итого по разделу	46
		ВСЕГО:	88

5. Примерная тематика курсовых проектов - приведена в ФОС дисциплины.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Места размещения электронной версии
Основная литература						
1	Теплотехника	Луканин В.Н.	2008	1	+	Каб. ЭИР
2	Техническая термодинамика и теплопередача.	Карминский В.Д.	2005	4	+	Каб. ЭИР
3	Техническая термодинамика.	Лохвинская Т.И.	2010	49	-	-
4	Строительная теплотехника ограждающих частей зданий	Фокин К.Ф.	2006	-	+	Каб. ЭИР
Дополнительная литература						
5	Теплотехника, 671с.,	Луканин В.Н.	2008	-	+	Каб. ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий 45 ; % электронных 55						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://www.edu.ru>
3. <http://www.school.edu.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий
Приведены в УМКД.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Компьютерные классы.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приведены в УМКД.

9. Технологическая карта дисциплины

**9. 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ**

По дисциплине Теоретические основы теплотехники

Курс 2

Группа БП23ВР62ТГ1

Семестр 3

на 2024 - 2025 учебный год

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з. е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
3	2/72	30	12	4	14	42	Курсовая работа
4	3/108	26	12	-	14	46	Экзамен

Этапы выполнения курсовой работы	Виды деятельности	Рейтинговый балл	
		минимум	максимум
Выбор исходных данных для курсового проектирования	Индивидуальная работа	1	3
Построение процесса расширения основного теоретического цикла водяного пара в турбине	Индивидуальная работа	1	4
Построение процесса расширения водяного пара в турбине с повышением начального давления	Индивидуальная работа	1	3
Построение процесса расширения водяного пара в турбине с повышением начальной температуры	Индивидуальная работа	1	4
Построение процесса расширения водяного пара в турбине при снижении конечного давления	Индивидуальная работа	1	4
Определение термодинамической эффективности ПСУ	Индивидуальная работа	1	4
Оформление графической части КР	Индивидуальная работа	2	4
Оформление пояснительной записки	Индивидуальная работа	2	4
Итого количество баллов по текущей аттестации		10	30
Промежуточная аттестация (защита курсовой работы)		10	30
Итого		10	30

9. 2. Технологическая карта ВО
по дисциплине Теоретические основы теплотехники

Курс 2

Группа БП23ВР62ТГ1

Семестр 4

на 2024 - 2025 учебный год

Преподаватель – лектор Баева Т.Ю.

Преподаватель, ведущий практические занятия – лектор Баева Т.Ю.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных занятий	2	8
	Посещение семинарских, лабораторных и практических занятий		
	<i>Практическое задание. Установки прямого преобразования теплоты в работу. (Опрос)</i>	4	8
	<i>Практическое задание. Схема паросиловой установки. (Опрос)</i>	4	8
	<i>Практическое задание. Теплопроводность в плоской и цилиндрической однослойной и многослойной стенке. (Опрос)</i>	4	8
	<i>Практическое задание. Критерии теплового подобия и формы связи между критериями подобия. (Опрос)</i>	4	8
	<i>Практическое задание. Расчет теплообмена излучением в камерах горения. (Опрос)</i>	4	10
	<i>Практическое задание. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. (Опрос)</i>	4	10
	<i>Практическое задание. Определение эффективности теплообменных аппаратов. (Опрос)</i>	4	10
Выполнение курсовой работы	Защита курсовой работы	10	30
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Ст. преподаватель

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Зам.директора по УМР ВПО

Т.Ю. Баева

И.П.Агафонова

Н.А.Колесниченко