

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



УТВЕРЖДАЮ
Директор БПФ
ГОУ ДПУ им. Т.Г. Шевченко»
С.С.Иванова
«09» 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
**Б1.В.07 «НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ И КОМПРЕССОРЫ
В СИСТЕМАХ ТГВ»**

на 2024-2025 учебный год

Направление:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Очная

ГОД НАБОРА 2022

Бендеры 2024 г.

Рабочая программа дисциплины Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 2.08.03.01 Строительство и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки Теплогазоснабжение и вентиляция.

Составитель рабочей программы
Доцент

 / Радченко В.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы»
« 05 » 09 2024г. протокол № 1

И.о.зав. кафедрой ИЭС

« 05 » 09 2024г.



И.П.Агафонова

И.о. зав. выпускающей кафедрой «ИЭС»

« 05 » 09 2024г.



И.П.Агафонова

Согласовано

Зам. директора по УМР ВПО

« 05 » 09 2024г.



Н.А. Колесниченко

1 Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ является: приобретение студентами знаний об основных положениях теории нагнетателей различного типа: лопастных и объемных, сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нескольких нагнетателей, соединенных параллельно и последовательно, принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы нагнетателя в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции.

Задачами освоения дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ» является:

- формирование общего представления о принципах работы радиальных и осевых нагнетателей, а также объемных нагнетателей, о теории нагнетателей различного типа, о работе нагнетателей в сети, об эффективной работе нагнетателей и энергосбережении;
- научить студента умению использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе проектирования и эксплуатации систем отопления, теплоснабжения, вентиляции.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ» относится к вариативной части Б1.В.07 ОПОП ВО по направлению 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция». Для освоения дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Механика жидкости и газа», «Теоретические основы теплотехники».

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 универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИДПК-2.1. Выбор исходных данных для выполнения расчётного обоснования проектных и технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИДПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для выполнения расчётного обоснования проектных и технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИДПК-2.3. Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания ИДПК-2.4. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров систем теплогазоснабжения и отопления ИДПК-2.5. Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции ИДПК-2.6. Выбор и сравнение проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и

		кондиционирования воздуха ИД_{ПК-2.7}. Расчет технико-экономических показателей систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-2.8}. Оформление текстовой и графической части проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-2.9}. Представление и защита результатов обоснования проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов	ПК-3. Способность организовывать работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД_{ПК-3.1}. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-3.2}. Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-3.3}. Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах ИД_{ПК-3.4}. Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-3.5}. Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства ИД_{ПК-3.6}. Контроль качества строительно-монтажных и пусконаладочных работ 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)	Лабор. зан. (ЛЗ)		
6	3/108	60	24	36	-	12	Экзамен (36)
Итого:	3/108	60	24	36	-	12	Экзамен (36)

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Введение	2	2	-	-	-
2	Общие сведения, классификация проточных машин	3	2	-	-	1
3	Лопастные насосы	7	2	4	-	1
4	Поршневые и плунжерные насосы	7	2	4	-	1
5	Вихревые насосы. Шнековые насосы	7	2	4	-	1
6	Струйные насосы. Радиальные насосы	7	2	4	-	1
7	Совместная работа насоса с трубопроводом системы	7	2	4	-	1
8	Последовательная и параллельная работа насосов	7	2	4	-	1
9	Помпаж в центробежных насосах	5	2	2	-	1
10	Характеристики, выбор, испытания, особенности работы насосов в сети	10	4	4	-	2
11	Двигатели для привода насосов	10	2	6	-	2
	Экзамен	36				
Всего:		108	24	36	-	12

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Введение				
1	1	2	Введение	Презентация
Итого по разделу часов		2		
Общие сведения, классификация проточных машин				
2	2	2	Определение и общая классификация проточных машин. Основные энергетические параметры и области применения различных насосов	Презентация, плакаты
Итого по разделу часов		2		
Лопастные насосы				
3	3	2	Классификация лопастных насосов. Кавитация в лопастных насосах. Меры борьбы с последствиями кавитации в лопастных насосах. Конструкция и принцип работы центробежного насоса	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		2		
Поршневые и плунжерные насосы				
4	4	2	Принцип действия поршневого насоса. Индикаторная диаграмма. Подача поршневого насоса. Выбор насосов и приводов	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		2		
5 Вихревые насосы. Шнековые насосы				
5	5	2	Конструкция и принцип действия вихревого насоса. Конструкция и принцип действия шнекового насоса	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		2	Конструкция и принцип действия шнекового насоса	
Струйные насосы. Радиальные насосы				
6	6	2	Струйные насосы и пневматические подъёмники для жидкостей. Радиальные насосы	Презентация, схемы насосов

Итого по разделу часов		2		
Совместная работа насоса с трубопроводом системы				
7	7	2	Совместная работа насоса и трубопроводной системы. Рабочие точки. Работа насосов на сеть трубопроводов Способы регулирования подачи	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		2		
Последовательная и параллельная работа насосов				
8	8	2	Последовательная работа насосов. Параллельная работа насосов	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		2		
Помпаж в центробежных насосах				
9	9	2	Основные конструктивные узлы центробежных насосов. Конструкции центробежных насосов. Помпаж центробежных насосов	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		2		
Характеристики, выбор, испытания, особенности работы насосов в сети				
10	10	2	Выбор насосов по заданным рабочим параметрам, приводные двигатели.	Презентация, схемы насосов
11		2	Устройство и эксплуатация насосных установок	Презентация, схемы насосов
Итого по разделу часов		4		
Двигатели для привода насосов				
12	11	2	Двигатели для привода насосов. Асинхронные электродвигатели. Синхронные электродвигатели.	Презентация, плакаты
Итого по разделу часов		2		
Всего		24		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
Лопастные насосы				
1	3	2	Изучение конструкции центробежных консольных насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал
2		2	Изучение кинематики потока в рабочем колесе центробежного насоса	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Поршневые и плунжерные насосы				
3	4	2	Изучение конструкции поршневых насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал
4		2	Изучение конструкции плунжерных насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Вихревые насосы. Шнековые насосы				
5	5	2	Изучение конструкции вихревых насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал

6		2	Изучение конструкции шнековых насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Струйные насосы. Радиальные насосы				
7	6	2	Изучение конструкции струйных насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал
8		2	Изучение конструкции радиальных насосов	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Совместная работа насоса с трубопроводом системы				
9	7	2	Общая высота подъема воды. Общие потери напора в трубопроводе.	Справочники, плакаты, раздаточный материал
10		2	График совместной работы насоса и трубопроводной сети. Регулирование подачи	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Последовательная и параллельная работа насосов				
11	8	2	Изучение схемы соединения и суммарная характеристика двух параллельно работающих насосов с идентичными и различными характеристиками	Справочники, плакаты, раздаточный материал
12		2	Изучение схемы соединения и суммарная характеристика двух последовательно работающих насосов с идентичными и различными характеристиками	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Помпаж в центробежных насосах				
13	9	2	Устойчивость работы сети. Изучение причин вызывающих автоколебания (помпаж)	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Характеристики, выбор, испытания, особенности работы насосов в сети				
14	10	2	Выбор насосов по заданным рабочим параметрам. Приводные двигатели	Справочники, плакаты, раздаточный материал
15		2	Испытание насосов. Особенности работы насосов в сети	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Двигатели для привода насосов				
16	11	2	Выбор двигателей для привода насосов. Определение мощности электродвигателя для привода насоса	Справочники, плакаты, раздаточный материал
17		2	Выбор электродвигателей. Асинхронные электродвигатели.	Справочники, плакаты, раздаточный материал
18		2	Синхронные электродвигатели. Пуск центробежного насоса	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		6		
Всего		36		

Лабораторные занятия - не предусмотрены учебным планом

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Общие сведения, классификация проточных машин	1	Определение и общая классификация проточных машин. Основные энергетические параметры и области применения различных насосов. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Лопастные насосы	2	Классификация лопастных насосов. Кавитация в лопастных насосах. Меры борьбы с последствиями кавитации в лопастных насосах. Конструкция и принцип работы центробежного насоса. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Поршневые и плунжерные насосы	3	Принцип действия поршневого насоса. Индикаторная диаграмма. Подача поршневого насоса. Выбор насосов и приводов. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Вихревые насосы. Шнековые насосы	4	Конструкция и принцип действия вихревого насоса. Конструкция и принцип действия шнекового насоса. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Струйные насосы. Радиальные насосы	5	Струйные насосы и пневматические подъёмники для жидкостей. Радиальные насосы. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Совместная работа насоса с трубопроводом системы	6	Общая высота подъема воды. Общие потери напора в трубопроводе. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Последовательная и параллельная работа насосов	7	Последовательная работа насосов. Параллельная работа насосов. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Помпаж в центробежных насосах	8	Основные конструктивные узлы центробежных насосов. Конструкции центробежных насосов. Помпаж центробежных насосов. <i>ИДЛ</i>	1
Итого по разделу часов			1
Характеристики, выбор, испытания, особенности работы насосов в сети	9	Выбор насосов по заданным рабочим параметрам, приводные двигатели. Устройство и эксплуатация насосных установок. <i>ИДЛ</i>	2
Итого по разделу часов			2
Двигатели для привода насосов	10	Двигатели для привода насосов. Асинхронные электродвигатели. Синхронные электродвигатели. <i>ИДЛ</i>	2
Итого по разделу часов			2
Всего:			12

5 Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрены учебным планом.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Насосы, вентиляторы, компрессоры	Дячек П.И.	2011	-	есть	Кабинет ЭИР

Дополнительная литература						
1	Гидравлические машины и системы технического водоснабжения	Трубарев П.А.	2020	-	есть	Кабинет ЭИР
Итого по дисциплине: 0% печатных изданий; 100% электронных изданий						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.iprbookshop.ru/61431>.
2. <http://www.iprbookshop.ru/45100.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. <http://www.iprbookshop.ru/20219.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Приведены в УМКД

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий, оборудованные как обычной доской, так и техническими средствами для реализации мультимедийной технологии проведения занятий (проектор, экран или интерактивная доска, Note-book)

Компьютерные классы, оснащенные специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету.

8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины – приведены в УМКД

9 Технологическая карта дисциплины

9.1 Технологическая карта

дисциплины «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах ТГВ»

Курс 3

Группа БП22ДР62ТГ1

Семестр 6

на 2024 - 2025 учебный год

Преподаватель – лектор Радченко В.Н.

Преподаватель, ведущий практические и лабораторные занятия – Радченко В.Н.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан. (ПЗ)	Лабор. зан. (ЛЗ)		
6	3/108	60	24	36	0	12	Экзамен (36 час)

Технологическая карта

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных, практических и лабораторных занятий	2	6
Текущий контроль работы на практических и лабораторных занятиях	<i>Практические занятия</i> Изучение конструкции центробежных консольных насосов	1	2
	<i>Практические занятия:</i> Изучение кинематики потока в рабочем колесе центробежного насоса	1	2
	<i>Практические занятия:</i> Изучение конструкции поршневых насосов	1	2
	<i>Практические занятия:</i> Изучение конструкции	1	2

	плунжерных насосов		
	Практические занятия: Изучение конструкции вихревых насосов	1	2
	Практические занятия: Изучение конструкции шнековых насосов	1	2
	Практические занятия: Изучение конструкции струйных насосов	1	2
	Практические занятия: Изучение конструкции радиальных насосов	1	2
	Практические занятия: Общая высота подъема воды. Общие потери напора в трубопроводе.	1	2
	Практические занятия: График совместной работы насоса и трубопроводной сети. Регулирование подачи	1	2
	Практические занятия: Изучение схемы соединения и суммарная характеристика двух параллельно работающих насосов с идентичными и различными характеристиками	1	2
	Практические занятия: Изучение схемы соединения и суммарная характеристика двух последовательно работающих насосов с идентичными и различными характеристиками	1	2
	Практические занятия: Устойчивость работы сети. Изучение причин вызывающих автоколебания (помпаж)	1	2
	Практические занятия: Выбор насосов по заданным рабочим параметрам. Приводные двигатели	1	2
	Практические занятия: Испытание насосов. Особенности работы насосов в сети	1	2
	Практические занятия: Выбор двигателей для привода насосов. Определение мощности электродвигателя для привода насоса	1	2
	Практические занятия: Выбор электродвигателей. Асинхронные электродвигатели.	1	2
	Практические занятия: Синхронные электродвигатели. Пуск центробежного насоса	1	2
	Итого:	20	42
Рубежный контроль	Модульный контроль № 1	10	29
	Модульный контроль № 2	10	29
	Итого:	20	58
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	10	30
	Итого по дисциплине	40	100

Необходимый минимум для допуска к экзамену 40 баллов, получения итоговой оценки «удовлетворительно» без проведения итогового контроля 40 - 69 баллов, «хорошо» - 70 - 89 баллов, «отлично» - 90 - 100 баллов.

Доцент кафедры ИЭС

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Зам. директора по УМР ВПО

В.Н. Радченко

И.П. Агафонова

Н.А. Колесниченко