

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 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.11 «ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛА И АВТОНОМНОЕ ОТОПЛЕНИЕ»

на 2022-2023 учебный год
(в дистанционном формате)

Направление подготовки:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
(наименование профиля подготовки)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Заочная (5 лет; 3,6 лет)

2020 ГОД НАБОРА

Бендеры, 2022

Рабочая программа дисциплины «Генераторы тепла и автономное отопление» разработана 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 «Теплогасоснабжение и вентиляция».

Составители рабочей программы Джевецкая / Е.В. Джевецкая, преподаватель

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

«31» 08 2022 г. протокол № 1

Зав. кафедры - разработчика

«31» 08 2022 г. Поперешнюк / Н.А. Поперешнюк/
подпись

Зав. выпускающей кафедрой

«31» 08 2022 г. Поперешнюк / Н.А. Поперешнюк/

Зам. директора по УМР

«31» 09 2022 г. Руснак / И.М. Руснак /
подпись

1.Цели и задачи освоения дисциплины.

Цели дисциплины:

- обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-строителями при разработке, монтаже и эксплуатации генераторов тепла и систем автономного отопления с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в регионе, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны;
- изучение процессов генерации теплоты при сжигании топлива, подготовки теплоносителя требуемого качества;
- системное изложение положений, составляющих сущность технологий теплоснабжения зданий и сооружений от автономных источников тепла, методов подбора основного и вспомогательного котельного оборудования.

Задачи дисциплины:

- научить студента решению задач, стоящих перед специалистами при разработке, монтаже и эксплуатации тепловых генерирующих установок с учётом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в регионе, уровня и перспектив развития отрасли и экономики страны;
- научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчёта в процессах проектирования и эксплуатации источника тепловой энергии, включая автономные источники.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генераторы тепла и автономное отопление» относится к вариативной части Б1.В.11 ООП ВО по направлению 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Для освоения дисциплины «Генераторы тепла и автономное отопление» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении следующих дисциплин: Математика, Физика, Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен), Теплогазоснабжение и вентиляция, Механика жидкости и газа.

3.Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ	ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД-1 ПК-2. Выбор исходной и дополнительной информации для проектирования элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-2 ПК-2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к системам теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест

		ИД-3 ПК-2. Подготовка технического задания для проектирования элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-4 ПК-2. Определение основных расчетных параметров элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест в соответствии с нормативно-техническими документами и техническим заданием ИД-5 ПК-2. Выбор варианта технического решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест в соответствии с техническим заданием ИД-6 ПК-2. Корректировка основных параметров и технических решений по результатам расчетного обоснования элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД-8 ПК-2. Оформление текстовой и графической части проекта элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест
<i>Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Проведение и организационно-техническое сопровождение работ по эксплуатации объектов профессиональной	ПКР-3. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции	ИД- 1 ПКР-3. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы

деятельности	систем теплогазоснабжения и вентиляции	эксплуатации систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД- 4 ПКР-3. Контроль условий, технических данных и эксплуатационных показателей элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД- 5 ПКР-3. Выявление технических неисправностей элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест ИД- 8 ПКР-3. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации, ремонту и реконструкции элементов и узлов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования зданий, сооружений и населённых мест
--------------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

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

Курс	Количество часов						Форма промежуточного контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.		
5 лет							
3	6/216	38	18	-	20	169	КП, Экзамен (контроль 9ч)
Итого	6/216	38	18	-	20	169	КП, Экзамен (контроль 9ч)

3,6 лет							
3	6/216	22	12	-	10	185	КП, Экзамен (контроль 9ч)
Итого	6/216	22	12	-	10	185	КП, Экзамен (контроль 9ч)

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
5 лет/ 3,6 лет						
1	Введение. Генераторы тепла и их элементы.	18/14	2/2	2/-	-	14/12
2	Тепловые схемы котельных.	18/12	2/-	2/-	-	14/12
3	Органическое топливо.	20/12	2/-	4/-	-	14/12
4	Топочные и горелочные устройства.	14/12	-	-	-	14/12
5	Аэродинамика работы теплогенерирующих агрегатов.	18/20	2/2	4/4	-	12/14
6	Внутрикотловая гидродинамика.	29/32	-	-	-	29/32
7	Конвективные поверхности нагрева.	29/32	-	-	-	29/32
8	Особенности проектирования автономного теплоснабжения.	32/34	4/2	-	-	28/32
9	Автономные источники теплоснабжения.	20/23	4/4	8/6	-	8/13
10	Перспективы автономного теплоснабжения. Воздействие на окружающую среду.	9/16	2/2	-	-	7/14
	Контроль	9/9				
	Всего	216/216	18/12	20/10		169/185

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов 5лет/ 3,6лет	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Введение. Генераторы тепла и их элементы.				
1	1	2/2	Введение. Общие сведения о генераторах тепла. Генераторы тепла систем теплоснабжения и их основные элементы.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации

Итого по разделу часов		2/2		
Тепловые схемы котельных.				
2	2	2/-	Тепловые схемы котельных. Основное и вспомогательное оборудование котельных.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2/-		
Органическое топливо.				
3	3	2/-	Топливо и его классификация. Элементарный состав различных видов топлива Физико-химические основы процесса горения. Расчет горения органического топлива. Тепловой баланс генераторов тепла.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2/-		
Аэродинамика работы теплогенерирующих агрегатов.				
4	5	2/2	Тягодутьевые установки генераторов тепла.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2/-		
Особенности проектирования автономного теплоснабжения.				
5	8	2/-	Общие требования к проектированию автономных источников теплоснабжения. Нормативная база.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2/-		
Особенности проектирования автономного теплоснабжения.				
6	8	2/2	Объемно-планировочные и конструктивные решения. Подбор основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2/2		
Автономные источники теплоснабжения.				
7	9	2/2	Автономные источники теплоснабжения.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
8	9	2/2	Блочно-модульные и передвижные блочно-модульные котельные	
Итого по разделу часов		4/4		
Перспективы автономного теплоснабжения. Воздействие на окружающую среду				
9	10	2/2	Воздействие автономных источников теплоснабжения на окружающую среду.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2/2		

Итого:	18/12		
---------------	--------------	--	--

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов 5лет/ 3,6лет	Наименование практического занятия	Учебно- наглядные пособия
Введение. Генераторы тепла и их элементы.				
1	1	2/-	Изучение технологических схем и основного оборудования котельных установок	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		2/-		
Тепловые схемы котельных.				
2	2	2/-	Расчет тепловой схемы с водогрейными котлами	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		2/-		
Органическое топливо.				
3	3	2/-	Определение объемов воздуха и продуктов сгорания	Раздаточный материал
4	3	2/-	Составление теплового баланса теплогенератора	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4/-		
Аэродинамика работы теплогенерирующих агрегатов.				
5	5	2/2	Расчёт параметров дымовой трубы	Раздаточный материал
6	5	2/2	Подбор тягодутьевых устройств	
Итого по разделу часов		4/4		
Автономные источники теплоснабжения.				
7	9	2/2	Блочно-модульные котельные	Раздаточный материал
8	9	2/-	Передвижные блочно-модульные котельные	
Итого по разделу часов		4/2		
Автономные источники теплоснабжения.				
9	9	2/2	Принципиальные тепловые схемы автономных котельных	Раздаточный материал
10	9	2/2	Автоматизация работы котельного оборудования	
Итого по разделу часов		4/4		
Итого		20/10		

Лабораторные занятия - учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах) 5лет/3,6лет
Введение. Генераторы тепла и их элементы.	1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. ИДЛ.	14/12
Тепловые схемы котельных.	2	Тепловых схемы централизованных и автономных котельных. Условные обозначения. ИДЛ.	14/12
Органическое топливо.	3	Физико-химические основы процесса горения. Особенности процессов сжигания различного вида топлива. ИДЛ.	14/12
Топочные и горелочные устройства.	4	Классификация и устройство горелок. ИДЛ.	14/12
Аэродинамика работы генераторов тепла.	5	Естественная и искусственная тяга в газоздушном тракте. Тягодутьевые устройства. ИДЛ.	12/14
Внутрикотловая гидродинамика.	6	Основные показатели качества воды. Способы внекотловой и внутрикотловой обработки воды. ИДЛ.	29/32
Конвективные поверхности нагрева.	7	Экономайзеры. Воздухоподогреватели. Теплообменные поверхности для глубокого охлаждения продуктов сгорания. ИДЛ.	29/32
Особенности проектирования автономного теплоснабжения.	8	Нормативная база по проектированию автономных источников теплоснабжения. Автоматическое регулирование, защита, контроль и сигнализация автономных источников теплоснабжения. ИДЛ.	28/32
Автономные источники теплоснабжения.	9	Использование энергии природных ресурсов в качестве автономных источников теплоснабжения. ИДЛ.	8/13
Воздействие источников теплоснабжения на окружающую среду.	10	Гигиеническое нормирование вредных выбросов. Утилизация золы и шлака. ИДЛ.	7/14
ВСЕГО:			169/185

Примечание: **ИДЛ** – изучение дополнительной литературы.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – 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	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
<i>Основная литература</i>						
1	Теплогенераторы котельных. Москва, «Издательство Машиностроение-1»	Фокин В.М.	2005	1	есть	Кабинет ЭИР
2	Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. Москва, «Издательство Машиностроение-1»	Фокин В.М.	2006	1	есть	Кабинет ЭИР
3	Котельные установки и их эксплуатация.-М., Издат.центр «Академия»	Соколов Б.А.	2007	-	есть	Кабинет ЭИР
4	Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности. - М., Издат.центр «Академия»	Соколов Б.А.	2008	-	есть	Кабинет ЭИР
5	Автономное теплоснабжение. Москва, Издательство АСВ	Полонский В.М., Титов Г.И., Полонский А.В.	2007	4	есть	Кабинет ЭИР
6	СНиП 41-04-2011 Котельные установки. Тирасполь		2011	-	есть	Кафедра ИЭС
<i>Дополнительная литература</i>						
1	Газифицированные котельные агрегаты. - М.; ИНФРА-М	Брюханов О.Н., Кузнецов С.А.	2012.	1	есть	Кабинет ЭИР
2	СП 41-104-2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения		2000	-	есть	Кафедра ИЭС
3	СП 373.1325800.2018 Источники теплоснабжения автономные. Правила проектирования		2018	-	есть	Кафедра ИЭС
<i>Итого по дисциплине</i>		<i>50 % печатных изданий</i>			<i>100% электронных изданий</i>	

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины

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

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины: представлены в УМКД.

9. Технологическая карта дисциплины.

9. 1. Технологическая карта ВО по дисциплине Генераторы тепла и автономное отопление

Курс 3

Группа БП20ВР62ТГ1

Семестр 7,8,9

на 2021 - 2023 учебный год

Преподаватель – лектор Джевецкая Е.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия – лектор Джевецкая Е.В.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Курс	Количество часов						Форма промежуточного контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.		
5 лет							
3	6/216	38	18	-	20	169	КП, Экзамен (контроль 9ч)
Итого	6/216	38	18	-	20	169	КП, Экзамен (контроль 9ч)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных занятий	6	10
	Посещение семинарских, лабораторных и практических занятий		
Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях	Введение. Генераторы тепла и их элементы	2	6
	Опрос по разделу. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения		
	Защита практической работы. Изучение технологических схем и основного оборудования котельных установок	2	6
	Тепловые схемы котельных	2	6
	Опрос по разделу. Компоновка оборудования котельных		
	Защита практической работы. Расчет тепловой схемы с водогрейными котлами	3	7
	Органическое топливо	3	7
	Защита практической работы. Определение объемов воздуха и продуктов сгорания		
	Защита практической работы. Составление теплового баланса теплогенератора.	3	7
	Аэродинамика работы генераторов тепла	3	7

	Защита практической работы. Расчет параметров дымовой трубы, подбор тягодутьевых устройств		
	Автономные источники теплоснабжения		
	Защита практической работы. Блочно-модульные и передвижные блочно-модульные котельные	3	7
	Защита практической работы. Принципиальные тепловые схемы автономных котельных	3	7
Выполнение курсового проекта	Защита курсового проекта	10	30
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100

**9. 2. Технологическая карта ВО
по дисциплине Генераторы тепла и автономное отопление**

Курс 3

Группа БП20ВР66ТГ1

Семестр 7,8,9

на 2021 - 2023 учебный год

Преподаватель – лектор Джевецкая Е.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия – лектор Джевецкая Е.В.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Курс	Количество часов						Форма промежуточного контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.		
3,6 лет							
3	6/216	22	12	-	10	185	КП, Экзамен (контроль 9ч)
Итого	6/216	22	12	-	10	185	КП, Экзамен (контроль 9ч)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных занятий	6	10
	Посещение семинарских, лабораторных и практических занятий		
	Введение. Генераторы тепла и их элементы	4	10

Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях	Опрос по разделу. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения		
	Аэродинамика работы генераторов тепла. Опрос по разделу. Тягодутьевые установки.	4	10
	Защита практической работы. Расчет параметров дымовой трубы, подбор тягодутьевых устройств	4	10
	Автономные источники теплоснабжения		
	Опрос по разделу. Особенности проектирования автономного теплоснабжения.	4	10
	Защита практической работы. Блочно-модульные и передвижные блочно-модульные котельные	4	10
	Защита практической работы. Принципиальные тепловые схемы автономных котельных	4	10
Выполнение курсового проекта	Защита курсового проекта	10	30
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100

9. 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

По дисциплине Генераторы тепла и автономное отопление

Курс 3

Группа БП20ВР62ТГ1, БП20ВР66ТГ1

Семестр 7,8,9

на 2022 - 2023 учебный год

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Этапы выполнения курсового проекта	Виды деятельности	Рейтинговый балл	
		минимум	максимум
Выбор исходных данных для курсового проектирования	<i>Индивидуальная работа</i>	1	3
Определение тепловых потоков	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Определение основных параметров работы котельной	<i>Индивидуальная работа</i>	1	3
Подбор основного оборудования котельной	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Расчет и составление тепловой схемы	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4

котельной			
Подбор вспомогательного оборудования котельной	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
Оформление графической части КП с использованием программы AutoCAD	<i>Индивидуальная работа</i>	2	4
Оформление пояснительной записки	<i>Индивидуальная работа</i>	2	4
<i>Итого количество баллов по текущей аттестации</i>		10	30
<i>Промежуточная аттестация (защита курсового проекта)</i>		10	30
<i>Итого</i>		10	30

Преподаватель

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Зам.директора по УМР



Е.В. Джевецкая

Н.А. Поперешнюк

И.М. Руснак