

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



С.С.Иванова
2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.11 «ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИЕ УСТАНОВКИ»

на 2023-2024 учебный год

Направление подготовки:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация
Бакалавр

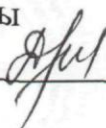
Форма обучения:
очно - **Заочная (3,6 лет)**

2021 ГОД НАБОРА

Рабочая программа дисциплины «*Теплогенерирующие установки*» 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 «Теплогазоснабжение и вентиляция».

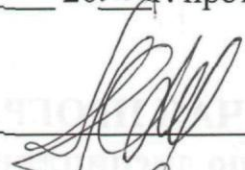
Составители рабочей программы

Преподаватель

 / Е.В. Джевецкая

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы» «01» 09 2023г. протокол № 1

И.о зав. кафедрой ИЭС

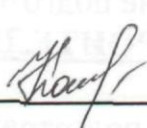
«01» 09 2023г.  / И.П. Агафонова /

И.о. зав. выпускающей кафедрой ИЭС

«01» 09 2023г.  / И.П. Агафонова /

Согласовано

Зам. директора по УМР

«25» 09 2023г.  / Н.А. Колесниченко /

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование знаний об источниках тепловой энергии, энергетическом топливе и процессах производства тепловой энергии, о воздействии этих процессов на экологическую обстановку;
- обучение студентов правильному пониманию профессиональных задач при разработке, монтаже и эксплуатации теплогенерирующих установок с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в регионе, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны.

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.
- формирование у обучающихся общего представления о технологиях и методах генерации теплоты;
- знакомство обучающихся с марками и технологическими характеристиками органического топлива,
- изучение конструкций и принципов действия паровых и водогрейных котлов;
- получение навыков выбора основного и вспомогательного оборудования источников теплоснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплогенерирующие установки» относится к вариативной части Б1.В.11 ОПОП ВО по направлению 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Для освоения дисциплины «Теплогенерирующие установки» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении следующих дисциплин: Математика, Физика, Теоретические основы теплотехники, Механика жидкости и газа.

3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

<i>Категория (группа) компетенций</i>	<i>Код и наименование</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</i>
<i>Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ	ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИДПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИДПК-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИДПК-1.4. Определение основных расчетных параметров систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИДПК-1.5. Выбор компоновочного решения систем

		теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с техническим заданием ИД_{ПК-1.6}. Применение профессиональных компьютерных программных средств для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.7}. Оформление текстовой и графической части проекта систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
Проведение и организационно-техническое сопровождение работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД_{ПК-5.1}. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-5.2}. Оценка соответствия систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности ИД_{ПК-5.3}. Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-5.6}. Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ с учетом отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Трудоемкость, зет/часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан. (ПЗ)	Лаб. зан. (ЛЗ)		
5	3/108	32	10	18	4	76	КП
6	3/108	30	12	18	-	42	Экзамен (контроль 36ч)
Итого	6/216	62	22	36	4	118	КП, Экзамен (контроль 36ч)

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Источники тепловой энергии систем теплоснабжения	26	4	2	-	20
2	Основы проектирования котельных	32	4	8	-	20
3	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	26	2	4	-	20
4	Топочные и горелочные устройства	24	2	4	-	18
5	Теплогенерирующие установки: основное и вспомогательное оборудование, особенности работы	44	6	14	4	20
6	Автономное теплоснабжение зданий	28	4	4	-	20
Контроль		36				
Всего		216	22	36	4	118

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции				
№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Источники тепловой энергии систем теплоснабжения				
1	1	2	Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
3	1	2	Источники тепловой энергии централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		4		
Основы проектирования котельных				
4	2	2	Общие сведения о теплогенерирующих установках. Тепловые схемы котельных.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
5	2	2	Аэродинамика работы теплогенерирующих агрегатов. Тягодутьевые установки генераторов тепла	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		4		
Процессы производства тепловой энергии и их расчет				
12	3	2	Расчет горения органического топлива. Тепловой баланс генераторов тепла.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2		
Итого за 5 сем		10		

Топочные и горелочные устройства				
14	4	2	Топочные устройства. Горелочные устройства.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		2		
Теплогенерирующие установки: основное и вспомогательное оборудование, особенности работы				
17	5	2	Основное оборудование котельных	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
18	5	2	Вспомогательное оборудование котельных	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
20	5	2	Эксплуатация теплогенерирующих установок	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		6		
Автономные источники теплоснабжения				
22	6	2	Общие требования к проектированию автономных источников теплоснабжения. Нормативная база.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
24	6	2	Воздействие автономных источников теплоснабжения на окружающую среду.	Учебные плакаты, мультимедийные презентации
Итого по разделу часов		4		
Итого за 6 сем		12		
Всего:		22		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Источники тепловой энергии систем теплоснабжения				
1	1	2	Изучение состава и характеристик органического топлива	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Основы проектирования котельных				
2	2	2	Категории потребителей по надежности их теплоснабжения	Раздаточный материал
3	2	2	Архитектурная компоновка котельных	Раздаточный материал
4	2	2	Изучение конструкции дымовых труб и тягодутьевых устройств	Раздаточный материал
5	2	2	Расчет и подбор оборудования водоподготовки и деаэрации воды	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		8		

Процессы производства тепловой энергии и их расчет				
6	3	2	Определение необходимых объемов воздуха и продуктов сгорания топлива	Раздаточный материал
7	3	2	Расчет энтальпии дымовых газов	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Топочные и горелочные устройства				
8	4	2	Топочные устройства для сжигания твердого топлива	Раздаточный материал
9	4	2	Топочные устройства для сжигания газообразного топлива	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Итого за 5 сем.		18		
Теплогенерирующие установки: основное и вспомогательное оборудование, особенности работы				
10	5	2	Подбор основного оборудования котельной	Раздаточный материал
11	5	2	Подбор вспомогательного оборудования котельной	Раздаточный материал
12	5	2	Расчет тепловой схемы с водогрейными котлами	Раздаточный материал
13	5	2	Изучение работы экономайзера	Раздаточный материал
14	5	2	Конструктивный и поверочный расчет водогрейного экономайзера	Раздаточный материал
15	5	2	Изучение работы воздухоподогревателя	Раздаточный материал
16	5	2	Эксплуатация теплогенерирующих установок	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		14		
Автономные источники теплоснабжения				
17	6	2	Особенности проектирования автономного теплоснабжения.	Раздаточный материал
18	6	2	Блочно-модульные котельные	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Итого за 6 сем.		18		
Всего		36		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Теплогенерирующие установки: основное и вспомогательное оборудование, особенности работы				
1	5	2	Изучение конструкции и принципа работы водогрейных котлов	Раздаточный материал

2	5	2	Изучение конструкции и принципа работы паровых котлов	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Всего		4		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
1	1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения. <i>ИДЛ</i> Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. <i>Презентация</i>	20
		Итого по разделу	20
2	2	Тепловые схемы централизованных и автономных котельных. Условные обозначения. <i>ИДЛ</i> Естественная и искусственная тяга в газозоудушном тракте. Тягодутьевые устройства. <i>ИДЛ</i> Безреагентные способы обработки воды. <i>Презентация</i>	20
		Итого по разделу	20
3	3	Физико-химические основы процесса горения. Особенности процессов сжигания различного вида топлива. <i>ИДЛ</i>	20
		Итого по разделу	20
4	4	Устройство горелок. <i>ИДЛ</i> Схемы и элементы систем пылеприготовления. <i>Презентация</i>	18
		Итого по разделу	18
5	5	Жаротрубные и газотрубные котлы. <i>Презентация</i> Экономайзеры. Воздухоподогреватели. <i>ИДЛ</i> Теплообменные поверхности для глубокого охлаждения продуктов сгорания. <i>СИТ</i>	20
		Итого по разделу	20
6	6	Нормативная база по проектированию автономных источников теплоснабжения. <i>ИДЛ</i> Автоматическое регулирование, защита, контроль и сигнализация автономных источников теплоснабжения. <i>СИТ</i>	20
		Итого по разделу	20
ВСЕГО:			118

Примечание: *СИТ* – самостоятельное изучение темы, *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,	Фокин В.М.	2005	1	есть	Кабинет ЭИР

	«Издательство Машиностроение-1»					
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 – приведены в УМКД.

9. Технологическая карта дисциплины

9. 1. Технологическая карта ВО

по дисциплине Генераторы тепла и автономное отопление

Курс 3

Группа БП21ВР66ТГ1

Семестр 5

на 2023 - 2024 учебный год
 Преподаватель – лектор Джевецкая Е.В.
 Преподаватель, ведущий практические занятия – Джевецкая Е.В.
 Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Количество часов						Форма промежуточного контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб. раб		
5	3/108	32	10	18	4	76	КП
Итого	3/108	32	10	18	4	76	КП

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных занятий	0	10
	Посещение семинарских, лабораторных и практических занятий		
Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. <i>Презентация</i>	3	6
	Изучение состава и характеристик органического топлива	3	6
	Категории потребителей по надежности их теплоснабжения	3	6
	Изучение конструкции дымовых труб и тягодутьевых устройств	3	6
	Безреагентные способы обработки воды. <i>Презентация</i>	3	6
	Расчет и подбор оборудования водоподготовки и деаэрации воды	3	6
	Определение необходимых объемов воздуха и продуктов сгорания топлива	3	6
	Расчет энтальпии дымовых газов	3	6
	Топочные устройства для сжигания твердого топлива	3	6
	Топочные устройства для сжигания газообразного топлива	3	6
Выполнение курсового проекта		10	30
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Защита курсового проекта	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Необходимый минимум для усвоения учебного материала, пройденного в 5 семестре **40 баллов.** Весовой коэффициент учебного материала за 5 семестр равен 0,6.

9. 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

По дисциплине Генераторы тепла и автономное отопление

Курс 3

Группа БП21ВР66ТГ1

Семестр 5

на 2023 - 2024 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 котельной	<i>Индивидуальная работа</i>	1	4
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
Итого количество баллов по текущей аттестации		10	30
Промежуточная аттестация (защита курсового проекта)		10	30
Итого		10	30

9.3. Технологическая карта ВО

по дисциплине Генераторы тепла и автономное отопление

Курс 3

Группа БП21ВР66ТГ1

Семестр 6

на 2023 - 2024 учебный год

Преподаватель – лектор Джевецкая Е.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия – Джевецкая Е.В.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Количество часов						Форма промежуточного контроля
	Трудоемкость, зет/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб. раб		
6	3/108	30	12	18	-	42	Экзамен (контроль 36ч)
Итого	3/108	30	12	18	-	42	Экзамен (контроль 36ч)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных занятий	0	10
	Посещение семинарских, лабораторных и практических занятий		
Текущий контроль работы на семинарских и практических занятиях	Схемы и элементы систем пылеприготовления. <i>Презентация</i>	4	9
	Изучение конструкции и принципа работы водогрейных котлов	4	9
	Изучение конструкции и принципа работы паровых котлов	4	9
	Подбор основного оборудования котельной	4	9
	Подбор вспомогательного оборудования котельной	4	9
	Расчет тепловой схемы с водогрейными котлами	4	9
	Изучение работы экономайзера	4	9
	Конструктивный и поверочный расчет водогрейного экономайзера	4	9
	Эксплуатация теплогенерирующих установок	4	9
	Блочно-модульные котельные	4	9
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Необходимый минимум для усвоения учебного материала, пройденного в 6 семестре 40 баллов. Весовой коэффициент учебного материала за 6 семестр равен 0,4.

Преподаватель

Е.В. Джевецкая

И.о. зав. кафедрой ИЭС

И.П. Агафонова

Зам.директора по УМР ВПО

Н.А. Колесниченко