

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ»

на 2024/2025 учебный год

Направление подготовки:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
очная

2022 ГОД НАБОРА

Бендеры 2024

Рабочая программа дисциплины «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ» составлена в соответствии 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».

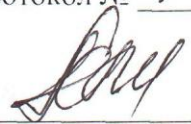
Составитель рабочей программы
Старший преподаватель

 /Т.Ю. Баева

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

« 05 » 09 2024 г. протокол № 1

И.о.зав. кафедрой ИЭС

« 05 » 09 2024 г.  / И.П. Агафонова/

И.о.зав. выпускающей кафедрой ИЭС

« 05 » 09 2024 г.  // И.П. Агафонова /

Согласовано:

Зам. директора по УМР ВПО

« 06 » 09 2024 г.  / Н.А. Колесниченко /

1 Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов понятий и знаний о принципах и методах проведения энергоаудита на предприятиях и в учреждениях. Изучение законодательных и нормативно-правовых актов в этой области. Знакомство студентов с методами определения нерационального энергопотребления на конкретном объекте, оценка потенциала энергосбережения этого объекта. Определение механизмов и выдача рекомендаций по улучшению ситуации с потреблением и расходом энергоресурсов на предприятии или учреждении

Задачи дисциплины

Изучение обучающимися методов проведения энергетических обследований предприятия, промышленного объекта, учреждения. Обучение студентов методам проверки обоснованности заявленных технологических потерь топливно-энергетических ресурсов и тарифов при утверждении, а также оценки их составляющих. Определения характеристик энергоэффективности и их соответствия паспортным, проектным и нормативным показателям. Знакомство с порядком проведения предварительного и основного энергетического обследования и энергоаудита.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Энергетический аудит инженерных систем» относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03.02 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» направления 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО. Для освоения дисциплины «Энергетический аудит инженерных систем» необходимы знания умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Строительная теплофизика и микроклимат зданий», «Теоретические основы теплотехники».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

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>Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИДПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для выполнения расчётного обоснования проектных и технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования ИДПК-2.3. Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания

		ИДПК-2.7. Расчет технико-экономических показателей систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
--	--	---

4 Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан (ПЗ)	Лаб. раб. (ЛЗ)		
5	2/72	30	18	12	-	42	
6	3/108	56	18	24	14	52	Зачет с оценкой
Итого оч.	5/180	86	36	36	14	94	Зачет с оценкой

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Введение. Понятие энергоаудита.	21	4	2	-	15
2	Законодательная и нормативно-правовая база для проведения энергоаудита.	23	4	4	-	15
3	Способы проведения энергоаудита и его содержание.	28	10	6	-	12
4	Основы энергетических обследований.	64	14	20	4	26
5	Энергетический паспорт здания.	44	4	4	10	26
	Всего	180	36	42	10	94

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции

№, п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Введение. Понятие энергоаудита.				
1	1	2	Содержание и основные положения энергоаудита.	Презентации
2		2	Цели и этапы проведения.	Презентации
Итого по разделу часов		4		
Раздел 2 Законодательная и нормативно-правовая база для проведения энергоаудита.				
3	2	2	Нормативно-правовая база энергетических обследований в РФ.	Презентации
4		2	Политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности в ПМР	Презентации
Итого по разделу часов		4		

Раздел 3 Способы проведения энергоаудита и его содержание.				
5	3	2	Методология энергоаудита.	Презентации
6		2	Исследование теплового и энергетического баланса. Аналитический обзор энергетической деятельность предприятия.	Презентация
7		2	Оценка энергоэффективного оборудования предприятия. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению.	Презентации
8		2	Основы энергосбережения в вопросах теплоснабжения и теплогенерирующих установках.	Презентации
9		2	Энергосберегающие меры в инженерных системах.	Презентации
Итого по разделу часов		10		
Раздел 4 Основы энергетических обследований				
10	4	2	Классификация энергетических обследований	Презентации
11		2	Основы энергетического обследования систем коммунального тепло	Презентации
12		2	Особенности энергетических обследований котельных.	Презентации
13		2	Особенности энергетического обеспечения тепловых сетей и тепловых	Презентации
14		2	Особенности энергетического обслуживания систем отопления и вентиляции.	Презентации
15		2	Особенности энергетического обслуживания систем горячей воды, систем холодной воды, холодного	Презентации
16		2	Особенности энергетического обследования жилых и общественных зданий.	Презентации
Итого по разделу часов		14		
Раздел 5 Энергетический паспорт зданий				
17	5	2	Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий.	Презентации
18		2	Энергетический паспорт предприятия (организации) и порядок его заполнения.	Презентации
Итого по разделу часов		4		
Итого		36		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических (семинарских) занятий	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Введение. Понятие энергоаудита.				
1	2	2	Требования законодательства в области энергетических обследований.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Раздел 2 Законодательная и нормативно-правовая база для проведения энергоаудита.				
2	3	2	Длительность по проведению энергетических обследований.	Раздаточный материал

3		2	Определение потенциала энергосбережения .	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
Раздел 3 Способы проведения энергоаудита и его содержание.				
4	4	2	Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объекта	Раздаточный материал
5		2	Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования.	Раздаточный материал
6		2	Создание карты энергопотребления для определения мест с очевидными потерями энергии.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		6		
Раздел 4 Основы энергетических обследований				
7	4	2	Составление перечня и характеристик оборудования теплоснабжения предприятия.	Раздаточный материал
8		2	Оценка состояния теплопотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования здания.	Раздаточный материал
9		2	Анализ распределения тепловых нагрузок.	Раздаточный материал
10		2	Анализ распределения тепла (тепловые сети).	Раздаточный материал
11		2	Анализ проектной схемы и фактической работы систем вентиляции и кондиционирования.	Раздаточный материал
12		2	Расчёт показателей нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов.	Раздаточный материал
13		2	Расчёт расхода потерь тепла в здании.	Раздаточный материал
14		2	Анализ систем учета и контроля водоснабжения и водоотведения.	Раздаточный материал
15		2	Анализ загрузки и работы систем водоснабжения и водопотребления.	Раздаточный материал
16		2	Анализ распределения тепла (тепловые сети)	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		20		
Раздел 5 Энергетический паспорт зданий				
17	6	2	Содержание паспорта проведения энергетического обследования (энергоаудита).	Раздаточный материал
18		2	Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
ИТОГО:		36		

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия				
№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно- наглядные пособия
	Раздел 4 Основы энергетических обследований			
1	4	2	Приборы измерения температуры, влажности и давления.	Раздаточный материал
2		2	Сбор сведений об оснащении приборами учёта объекта энергетического обследования.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		4		
	Раздел 5 Энергетический паспорт зданий			
3	5	2	Сбор сведений об объекте энергетического обследования.	Раздаточный материал
4		2	Сбор сведений о потреблении энергетических ресурсов и их изменениях.	Раздаточный материал
5		2	Сбор сведений по балансу тепловой энергии.	Раздаточный материал
6		2	Обследование систем вентиляции. Обследование систем горячего водоснабжения.	Раздаточный материал
7		2	Рассмотрение методики обследования здания для определения тепловпотерь с помощью тепловизора.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		10		
ИТОГО:		14		

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Введение. Понятие энергоаудита	1	Деятельность по проведению энергетического обследования. Добровольное энергетическое обследование ИДЛ . Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки. СИТ .	15
		Итого по разделу	15
Законодательная и нормативно- правовая база для проведения энергоаудита	2	Анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов ИДЛ . Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд. СИТ .	15
		Итого по разделу	15
Способы проведения энергоаудита и его содержание.	3	Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: эспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные	12

		обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов. СИТ.	
		Итого по разделу	12
Основы энергетических обследований.	4	Приборы для измерения температуры и влажности воздуха. Контактный цифровой термометр для измерения температур с помощью контактных термодатчиков. СИТ. Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии. ИДЛ.	26
		Итого по разделу	26
Энергетический паспорт зданий.	5	Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР. Требования к энергетическому паспорту. Обязательное энергетическое обследование. ИДЛ.	26
			26
ВСЕГО:			94

Примечание: **СИТ** – самостоятельное изучение темы; **ИДЛ** – изучение дополнительной литературы.

5 Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено 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	Количество экземпляров	Электронная версия	Места размещения электронной версии
Основная литература						
1	Основы энергосбережения и энергоаудита	Фокин В.М.	2006	-	+	Каб. ЭИР
2	Энергоэффективные здания	Табунщиков Ю.А., Бродач М.М.	2003	1	-	-
3	Энергосбережение в системах обеспечения микроклимата зданий	Кувшинов Ю.Я	2010	4	+	Каб. ЭИР
4	Основы энергосбережения водопадающих систем в жилищно-коммунальном хозяйстве	Головных И.М., Толстой М.Ю., Хан В.В.	2005	3	-	-
5	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	2009	23	+	Каб. ЭИР

Дополнительная литература						
6	СНиПы и ГОСТы.					
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>50</u> ; % электронных <u>60</u>						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

▪ Программное обеспечение.

▪ 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 «Энергетический аудит инженерных систем»

Курс 3

Группа БП22ДР62ТГ1

Семестр 5,6

На 2024-2025 учебный год

Преподаватель – лектор – ст. преподаватель, Т.Ю. Баева

Преподаватель, ведущие практические занятия – ст. преподаватель, Т.Ю. Баева

Кафедра Инженерно - экологические системы

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практич. зан	Лаб. раб.		
5	2/72	30	18	12	-	42	
6	3/108	56	18	24	14	52	Зачет с оценкой

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных и практических занятий	5	10
Текущий контроль работы на практических	Практическое задание. Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам	2	6

занятиях	энергоаудита объекта. Опрос. Практическое задание. Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Составление перечня и характеристик оборудования теплоснабжения предприятия. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Оценка состояния теплопотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования здания. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Анализ проектной схемы и фактической работы систем вентиляции и кондиционирования. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Расчёт показателей нормирования расхода топливно энергетических ресурсов. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Расчёт расхода потерь тепла в здании. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Анализ систем учета и контроля водоснабжения и водоотведения. Опрос.	2	6
	Практическое задание. Содержание паспорта проведения энергетического обследования (энергоаудита). Опрос.	2	6
	Практическое задание. Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Опрос.	2	6
Рубежный контроль	МКР 1 (Раздел 1,2)	5	10
	МКР 2(Раздел3,4)	5	10
	МКР3(Раздел 5)	5	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой	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