

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

« 09 » 09 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

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

на 2023/2024 учебный год

Направление подготовки:

2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения:

Очно-заочная (5лет)

2021 ГОД НАБОРА

Бендеры 2023

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» « 01 » 09 2023 г. протокол № 1

И.о.зав. кафедры – разработчика ИЭС
« 01 » 09 2023 г. _____ / И.П. Агафонова /

И.о.зав. выпускающей кафедрой ИЭС
« 01 » 09 2023 г. _____ // И.П. Агафонова /

Согласовано

Зам. директора по УМР ВПО
« 25 » 09 2023 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 зданий. Изучение законодательных и нормативно-правовых актов в этой области. Знакомство студентов с методами определения нерационального энергопотребления на конкретном объекте, оценка потенциала энергосберегающих мероприятий в системах вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха. Определение механизмов и выдача рекомендаций по улучшению ситуации с потреблением и расходом энергоресурсов инженерных систем.

Задачи дисциплины

Изучение обучающимися методов проведения энергетических обследований инженерных систем. Обучение студентов методам проверки обоснованности заявленных технологических потерь топливно-энергетических ресурсов, организации учёта теплотребления, а также оценки их составляющих. Определения характеристик энергоэффективности и энергосберегающих мероприятий инженерных систем. 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», «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
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ИД _{ПК-2.2} . Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для выполнения расчётного обоснования проектных и технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования ИД _{ПК-2.3} . Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания ИД _{ПК-2.4} . Расчет теплотехнических и гидравлических параметров

		систем теплогазоснабжения и отопления ИД _{ПК-2.5} . Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции ИД _{ПК-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	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе				Самост. работы (СР)	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан (ПЗ)	Лаб. зан (ЛЗ)		
5	2/72	18	8	10	-	54	Зачет
6	3/108	20	8	12	-	88	Зачет с оценкой
Итого	5/180	38	16	22	-	142	Зачет, Зачёт с оценкой

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	Ведение. Понятие энергоаудита.	22	2	2	-	18
2	Законодательная и нормативно-правовая база для проведения энергоаудита.	24	2	4	-	18
3	Способы проведения энергоаудита и его содержание.	26	4	4	-	18
4	Основы энергетических обследований.	60	4	8	-	48
5	Энергетический паспорт здания.	48	4	4	-	40
Всего:		180	16	22	-	142

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции

№, п/п	№ раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Введение. Понятие энергоаудита.				
1	1	2	Содержание и основные положения энергоаудита. Цели и этапы проведения.	Презентации
Итого по разделу часов		2		

Раздел 2 Законодательная и нормативно-правовая база для проведения энергоаудита.				
2	2	2	Нормативно-правовая база энергетических обследований в РФ, политика и законодательство энергосбережения в ПМР.	Презентации
Итого по разделу часов		2		
Раздел 3 Способы проведения энергоаудита и его содержание.				
3	3	2	Методология энергоаудита. Исследование теплового и энергетического баланса. Энергосберегающие меры в инженерных системах.	Презентации
4		2	Основы энергосбережения в вопросах теплоснабжения и теплогенерирующих установках.	Презентации
Итого по разделу часов		4		
Раздел 4 Основы энергетических обследований				
5	4	2	Классификация энергетических обследований	Презентации
6		2	Основы энергетического обследования систем коммунального теплоснабжения	Презентации
Итого по разделу часов		4		
Раздел 5 Энергетический паспорт зданий				
7	5	2	Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий.	Презентации
8		2	Энергетический паспорт предприятия (организации) и порядок его заполнения.	Презентации
Итого по разделу часов		4		
Итого		16		

Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
Раздел 1 Введение. Понятие энергоаудита.				
1	1	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	2	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	3	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
Итого по разделу часов		4		
Раздел 4 Основы энергетических обследований				
6	4			
7		2	Анализ распределения тепла (тепловые сети).	Раздаточный материал
8		2	Анализ проектной схемы и фактической работы систем вентиляции и кондиционирования.	Раздаточный материал
9		2	Анализ систем учета и контроля водоснабжения и водоотведения.	Раздаточный материал
10		2	Анализ загрузки и работы систем водоснабжения и водопотребления.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов		8		
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:		22		

Лабораторные работы не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1.	Деятельность по проведению энергетического обследования. Добровольное энергетическое обследование. ИДЛ	10
	2.	Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки. ИДЛ.	8
Итого по разделу часов			18
Раздел 2	1.	Анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов. ИДЛ	10
	2.	Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд. ИДЛ.	8
Итого по разделу часов			18

Раздел 3	1.	Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: экспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов. ИДЛ .	18
Итого по разделу часов			18
Раздел 4	1.	Приборы для измерения температуры и влажности воздуха. Контактный цифровой термометр для измерения температур с помощью контактных термодатчиков. ИДЛ .	26
	2.	Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии. ИДЛ	22
Итого по разделу часов			48
Раздел 5	1.	Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР. Требования к энергетическому паспорту. Обязательное энергетическое обследование. ДЗ	40
Итого по разделу часов			40
ИТОГО:			142

Примечание: ДЗ - домашнее задание; 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	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие	Климова Г.Н	2014	2	есть	Кабинет ЭИР
2.	Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие	Ушаков В.Я	2014	2	есть	Кабинет ЭИР
3.	Современные проблемы теплогасоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)	Воронин А.И.	2014	1	есть	Кабинет ЭИР
4.	Комплексный эксергетический анализ	Ноздренко Г.В	2009	3	есть	Кабинет ЭИР

	энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография					
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>0</u> ; % электронных изданий <u>100</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 БП21ДР62ТГ1

Семестр 5,6

На 2023-2024 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. зан		
5	2/72	18	8	10	-	54	Зачет
6	3/108	20	8	12	-	88	Зачёт с оценкой

5 семестр

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных практических и лабораторных занятий	7	20
Текущий контроль работы на практических занятиях	<i>Практическое занятие.</i> Требования законодательства в области энергетических обследований. <i>Опрос.</i>	5	16
	<i>Практическое занятие</i> Деятельность по проведению энергетических обследований. <i>Опрос.</i>	7	16
	<i>Практическое занятие.</i> Определение потенциала энергосбережения. <i>Опрос по разделу.</i>	7	16
	<i>Практическое занятие .</i> .Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объекта <i>Опрос.</i>	7	16
	<i>Практическое занятие</i> Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования. <i>Презентация.</i>	7	16
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Зачет	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Весовой коэффициент по итогам 5 семестра равен 0,5.

6 семестр

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных и практических занятий	4	10
Текущий контроль работы на практических занятиях	<i>Практическая работа</i> Анализ распределения тепла. <i>Опрос.</i>	6	15
	<i>Практическая работа.</i> Анализ проектной схемы и фактической работы систем вентиляции и кондиционирования. <i>Опрос</i>	6	15

	Практическая работа . Анализ систем учёта и контроля водоснабжения и водоотведения. Опрос	6	15
	Практическая работа. Анализ загрузки и работы систем водоснабжения и водоотведения. Опрос по разделу	6	15
	Практическая работа Содержание паспорта проверки энергетических обследований Опрос.	6	15
	Практическая работа. Определение потенциала энергоснабжения и повышение энергетической эффективности(тепловые сети) Опрос по разделу	6	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Весовой коэффициент по итогам 6 семестра равен 0,5.

Ст. преподаватель

Т.Ю. Баева

И.о. зав. кафедрой ИЭС

И.П. Агафонова

Зам.директора по УМР ВПО

Н.А. Колесниченко