

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

Физико-технический институт
Инженерно-технический факультет
Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института
доцент
_____ Д.Н. Калошин
(подпись)
«29» _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Б1.О.07 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ
(ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ)

на 2023/2025 учебный год

Направление

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профили

Инновация и рынок машин и оборудования

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения (Энергетический аудит)** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **15.04.02 Технологические машины и оборудование** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилям подготовки **Инновация и рынок машин и оборудования**.

Составитель _____ / В.Г. Звонкий, доцент

«29» 08 2023 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автоматизированных технологий и промышленных комплексов

«29» 08 2023 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой автоматизации технологических и промышленных комплексов

«29» 05 2023 г.

В.Г. Звонкий

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения (Энергетический аудит) являются:

- системное изложение положений, составляющих сущность понятия энерго- и ресурсосбережения в отрасли;
- обучение обучающихся правильному пониманию задач, стоящими перед специалистами в области энерго- и ресурсосбережения;
- системное изложение положений, составляющих сущность энерго- и ресурсоэффективных инженерных и технологических решений для дальнейшей работы после окончания университета.

Задачами освоения дисциплины Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения (Энергетический аудит) являются:

- формировать у обучающихся общее представление об энерго- и ресурсоэффективных инженерных и технологических решений;
- научить умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации инженерных систем и технических сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.07

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Категория общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</i>		
-	ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 Способен проводить научную экспертизу и проанализировать экологическую целесообразность реализации проектов с точки зрения рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
		ИД-2 Использует основные направления современного сырьевого- и энергосбережения, структуру сырьевого- и энергосберегающих мероприятий, основные принципы сырьевого- и энергосбережения на производстве.
		ИД-3 Способен применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения

	ОПК-10. Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ИД-1 Применяет методы выявления проблемы, связанные с нарушениями производственной и экологической безопасности на рабочем месте
		ИД-2 Формирует методы идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности
		ИД-3 Анализирует факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений
	ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ИД-1 Применяет методы стандартных испытаний и исследований материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании профильной деятельности
		ИД-2 Определяет физико-механические свойства и технологические показатели материалов, используемых и получаемых на технологических машинах и оборудовании профильной деятельности
		ИД-3 Исследует материалы и процессы, влияющие на основные показатели качества работы технологических машин и оборудования профильной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Трудоем кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
2	3/108	52	16	36		56	Зачет с оценкой
3	4/144	54	18	36		90	Экзамен
Итого:	7/252	106	34	72		146	Зачет с оценкой Экзамен

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

№ раз-дела	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	<i>Основы энерго- и ресурсосбережения</i>	40	4	-	-	36
2	<i>Краткая характеристика технологических схем и потребителей энергии</i>	68	12	36	-	20
3	<i>Энергетические балансы установок, цехов и предприятий</i>	58	10	18	-	30
4	<i>Энергетический паспорт промышленного потребителя энергетических ресурсов</i>	86	8	18	-	60
<i>Итого:</i>		252	34	72	-	146
5	<i>Подготовка и сдача зачета с оценкой</i>	-	-	-	-	-
6	<i>Подготовка и сдача экзамена</i>	-	-	-	-	-
<i>Всего:</i>		252	34	72	-	146

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
Основы энерго- и ресурсосбережения				
1	Раздел 1	2	Введение. Основные термины и понятия энерго- и ресурсосбережения	Методическое пособие
2	Раздел 1	2		
Итого по разделу часов:		4		
Краткая характеристика технологических схем и потребителей энергии				
3	Раздел 2	2	Общая характеристика систем энерго- и ресурсоснабжения отраслевых промышленных предприятий.	Методическое пособие
4	Раздел 2	2		
5	Раздел 2	2		
6	Раздел 2	2	Потенциал энергосбережения и ресурсосбережения отраслевых промышленных предприятий.	Методическое пособие
7	Раздел 2	2		
8	Раздел 2	2		
Итого по разделу часов:		12		
Энергетические балансы установок, цехов и предприятий				
	Раздел 3	2	Назначение и виды энергетических балансов.	Методическое пособие
9	Раздел 3	2		
10	Раздел 3	2	Методы составления расходной части электробалансов.	Методическое пособие
11	Раздел 3	2		
12	Раздел 3	2		
Итого по разделу часов:		10		
Энергетический паспорт промышленного потребителя энергетических ресурсов				
13	Раздел 4	2	Объекты энергетического обследования.	Методическое пособие
14	Раздел 4	2		
15	Раздел 4	2	Организация энергосервисной деятельности на предприятии, учреждении.	Методическое пособие
16	Раздел 4	2		
Итого по разделу часов:		8		
ИТОГО:		34		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Основы энерго- и ресурсосбережения				
1	Раздел 1	–	–	
Итого по разделу часов:		–		
Краткая характеристика технологических схем и потребителей энергии				
2	Раздел 2	2	Характеристика систем энерго- и ресурсоснабжения предприятия черной металлургии и машиностроительной промышленности, пищевой промышленности	Методическое пособие
3	Раздел 2	2		
4	Раздел 2	2		
5	Раздел 2	2	Характеристика систем энерго- и ресурсоснабжения предприятия текстильной, легкой и строительной промышленности	
6	Раздел 2	2		
7	Раздел 2	2		
8	Раздел 2	2	Потенциал энергосбережения и ресурсосбережения отраслевых предприятий черной металлургии и машиностроительной промышленности	
9	Раздел 2	2		
10	Раздел 2	2		
11	Раздел 2	2	Потенциал энергосбережения и ресурсосбережения отраслевых предприятий пищевой промышленности	Методическое пособие
12	Раздел 2	2		
13	Раздел 2	2		
14	Раздел 2	2	Потенциал энергосбережения и ресурсосбережения отраслевых предприятий текстильной и легкой промышленности	
15	Раздел 2	2		
16	Раздел 2	2		
17	Раздел 2	2	Потенциал энергосбережения и ресурсосбережения предприятий строительной промышленности	
18	Раздел 2	2		
19	Раздел 2	2		
Итого по разделу часов:		36		
Энергетические балансы установок, цехов и предприятий				
20	Раздел 3	2	Электробалансы электроприводов и электро-технологических установок. Цеховые и общезаводские электробалансы.	Методическое пособие
21	Раздел 3	2		
22	Раздел 3	2		
23	Раздел 3	2	Типовые мероприятия по энергосбережению в котельных, в системах отопления.	
24	Раздел 3	2		
25	Раздел 3	2	Типовые мероприятия по энергосбережению по электроприводам, в системах освещения.	
26	Раздел 3	2		
27	Раздел 3	2	Типовые мероприятия по энергосбережению в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	
28	Раздел 3	2		
Итого по разделу часов:		18		
Энергетический паспорт промышленного потребителя энергетических ресурсов				
29	Раздел 4	2	Энергетическое обследование (энергоаудит). Практика проведения энергетических обследований.	Методическое пособие
30	Раздел 4	2		
31	Раздел 4	2	Структура и содержание энергетического паспорта отраслевого потребителя энергетических ресурсов	
32	Раздел 4	2		
33	Раздел 4	2	Целевые показатели и индикаторы программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности предприятий	
34	Раздел 4	2		
35	Раздел 4	2		

36	Раздел 4	2	Подготовка и оформление энергетического паспорта	
37	Раздел 4	2		
Итого по разделу часов:		18		
ИТОГО:		72		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Основы энерго- и ресурсосбережения			
Раздел 1	1.	Энерго- и ресурсосберегающие технологии. Работа магистрантов с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	16
	2.	Энергоемкость производства продукции. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	20
Итого по разделу часов			36
Краткая характеристика технологических схем и потребителей энергии			
Раздел 2	1.	Системы энерго- и ресурсоснабжения предприятия. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	10
	2.	Методы энергосбережения и ресурсосбережения предприятий. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	10
Итого по разделу часов			20
Энергетические балансы установок, цехов и предприятий			
Раздел 3	1.	Приходная и расходная части энергетического баланса. Работа магистрантов с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	14
	2.	Типовые мероприятия по энергосбережению по результатам проведения энергетического баланса. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	16
Итого по разделу часов			30
Энергетический паспорт промышленного потребителя энергетических ресурсов			
Раздел 4	1.	Энергетическое обследование. Работа магистрантов с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	40
	2.	Типовые формы энергетических паспортов. Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам раздела. Изучение отдельных тем, отдельных вопросов тем.	14
Подготовка и сдача экзамена			36

Итого по разделу часов	90
ИТОГО:	146

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ– самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы. Допускается использование других сокращений, при условии указания расшифровки под таблицей.

Вид занятий: лекция, практическая работа, самостоятельная работа и другие.

Учебно– наглядные пособия: плакат, стенд, карточки с заданиями, раздаточный материал, методическое пособие, методические рекомендации. (указать в случае их наличия)

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности	Борголова Е.А., Лавриненко Ф.Ф., Тихоненко Ю.Ф., Стежко А.В., Брянцев В.А., Агеев, М.К., Жокин Ю.Г.	2013		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ
	Энергетическое обследование: справочное издание	Щелоков Я.М. Данилов Н.И.	2013		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ
	Управление энерго-эффективностью в экономике	Данилов Н. И. Щелоков Я.М.,	2014		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ
Дополнительная литература						
	Технология энергосбережения: учебник /2-е изд., перераб. и доп.	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	2010		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ
	Основы энергосбережения и энергоаудита.	Фокин В.М.	2006		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ
	Управление энергосбережением и повышение энергетической эффективности в организациях и учреждениях бюджетной сферы	Мукаев А.И.	2011		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ

	Развитие энергоэффективных технологий и техники	Данилов Н.И., Щелоков Я.М., Лисиенко В.Г.	2004		Электронная версия	Локальная сеть ИТИ
Итого по дисциплине: % печатных изданий ; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

1. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности – gisee.ru
2. ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго РФ - <http://rosenergo.gov.ru/info/>
3. Портал об эффективном энергосбережении <http://portalenergo.ru/>
4. ГОСТ 19431-84. Энергетика и электрификация. Термины и определения <http://vsegost.com/Catalog/28/2827.shtml>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий обновляются

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для обеспечения проведения практических работ используется компьютерный класс института. Компьютерный класс находится в локальной компьютерной сети с выходом в корпоративную сеть университета и глобальную сеть Internet. Студенческие файлы данных хранятся на сервере в сетевой структуре каталогов. Все необходимые учебно-методические материалы по дисциплине находятся в корпоративном портале ИТИ со свободным доступом к ним.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Разработана рабочая учебная программа дисциплины с учетом фактического числа часов, отведенных на ее изучение. В рабочей программе предусмотрено изучение подходов энерго- и ресурсосбережения в отрасли, которые определяются направлением подготовки магистров по шифру 15.04.02.

Практические занятия нацелены на формирование практических навыков использования в практической деятельности методов и средств энерго- и ресурсоэффективных инженерных и технологических решений.

Самостоятельная работа студентов (изучение теоретического курса по литературе), должна обеспечить выработку навыков самостоятельного творческого подхода в области пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции, лабораторные занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимные обучение в форме подготовки и обслуживания докладов); информационные, компьютерные, мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Технологическая карта

Курс 1

Группа ИТ23ДР68ТО

семестр 2

Преподаватель – лектор Звонкий В.Г.

Преподаватель, ведущий практические занятия - Звонкий В.Г.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения	магистратура	Б	7	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электрохимических и электрофизических методов обработки материалов				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Практическое занятие №1	ПР1	аудиторная	4	8
Практическое занятие №2	ПР2	аудиторная	4	8
Практическое занятие №3	ПР3	аудиторная	4	8
Тест №1	Т1	аудиторная	13	26
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Практическое занятие №4	ПР4	аудиторная	4	8
Практическое занятие №5	ПР5	аудиторная	4	8
Практическое занятие №6	ПР6	аудиторная	4	8
Тест №2	Т2	аудиторная	13	26
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100

Курс 2

Группа ИТ23ДР68ТО

семестр 3

Преподаватель – лектор Звонкий В.Г.

Преподаватель, ведущий практические занятия - Звонкий В.Г.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения	магистратура	Б	7	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электрохимических и электрофизических методов обработки материалов				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Практическое занятие №7	ПР7	аудиторная	3	6
Практическое занятие №8	ПР8	аудиторная	3	6
Практическое занятие №9	ПР9	аудиторная	3	6
Практическое занятие №10	ПР10	аудиторная	3	6
Тест №1	Т1	аудиторная	13	26
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Практическое занятие №11	ПР11	аудиторная	3	6
Практическое занятие №12	ПР12	аудиторная	3	6
Практическое занятие №13	ПР13	аудиторная	3	6
Практическое занятие №14	ПР14	аудиторная	3	6
Тест №2	Т2	аудиторная	13	26
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100