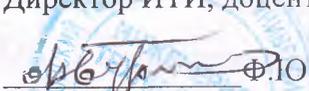


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИТИ, доцент
 Ф.О.Бурменко
« 1 » 10 2018 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1. В.ДВ.05.01 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГО- И
РЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ (ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ)»**

Направление подготовки:

2.23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

профиль

«Энерго- и ресурсосберегающие процессы и оборудование»

Для набора
2018 года

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

г. Тирасполь, 2018

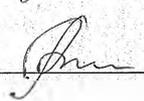
2

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения(Энергетический аудит)» /сост. Боунегру Т.В., Боунегру В.И. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018 - 13с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к вариативной части программы магистратуры по направлению подготовки 2.23.04.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 161 от 06.03.2015г

Составитель _____  _____ Доцент Боунегру Т.В.

Составитель _____  _____ ст.препод. Боунегру В.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- приобретение обучающимися знаний по принципам преобразования видов энергии в технических системах, формирование умений применять приобретенную совокупность знаний при выполнении расчетов энерго использования в технологических процессах и в оборудовании, а также при анализе тепло технологических промышленных систем.

Задачи дисциплины:

-состоит в том, чтобы на основании полученных знаний будущий специалист мог участвовать в разработке энергоэффективных и конкурентоспособных технологий и оборудования и осуществлять технологический процесс в соответствии с требованиями и задачами энерго-и ресурсосбережения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1. В.ДВ.05.01

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана направления 2.23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Изучение дисциплины «Теоретические основы энерго - и ресурсосбережения (Энергетический аудит)» основывается на знании дисциплин «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Основы проектирования», «История и философия науки», «Методика и методология научного исследования», «Организация и планирование эксперимента, математические методы обработки экспериментальных данных», «Современные системы технического обслуживания и ремонта оборудования отрасли» и является основой для подготовки и защиты магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные компетенции	
ПК-4	готовностью к разработке проектной и технологической документации по ремонту, модернизации и модификации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения и транспортного оборудования и разработке проектной документации по строительству и реконструкции транспортных предприятий, с использованием методов расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК-23	готовностью использовать знания о методах принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления

	работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования
--	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1 Знать:

- методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия;
- способы сбора и обобщения данных о производственных процессах при анализе возможных направлений энерго- и ресурсосбережения.
- основы энерго использования в производственных системах;
- закономерности преобразования видов энергии;
- основные уравнения термодинамических процессов;
- основные уравнения переноса импульса и тепла;
- методы анализа и расчета тепло технологических процессов и оборудования;
- методы энерго- и ресурсосбережения в промышленных технологиях.

3.2 Уметь:

- определять основные характеристики процессов энергообмена;
- использовать математические модели процессов при анализе энергопотребления;
- определять термодинамические параметры процессов в промышленных аппаратах.
- выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия;
- производить измерения, связанные с определением расхода основных видов энергоресурсов на промышленном предприятии;
- производить расчет эффективности энергосберегающих решений на промышленном предприятии.

3.3 Владеть:

- навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия;
- методами определения энергоэффективных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в часах по видам аудиторий и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов				Самост. работа	Контроль	Форма итогового контроля
		В том числе						
		Аудиторных						
Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия					
3	3/108	36	12		24	72	-	Зачет с оц.
Итого:	3/108	36	12		24	72	-	

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

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеауд.

			Л	ПЗ	работа (СР)
1	Роль природных ресурсов в жизни общества и актуальность энерго-и ресурсосбережения.	8	2	4	10
2	Виды и способы получения, преобразования и использования энергии.		2	4	10
3	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	12	2	4	10
4	Управление энергоснабжением на промышленном предприятии.	16	2	4	10
5	Теоретические основы сжигания топлива		2	4	10
6	Приоритетные направления энергосбережения в отраслях экономики		2	4	22
	Всего:	36	12	24	72

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекционного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	<i>Лекция №1.</i> Введение. Основные понятия и определения: ресурсосбережение, энергосбережение, безотходное химическое производство и малоотходное химическое производство, ресурсосберегающее химическое производство.	ММП
2	2	2	<i>Лекция №2.</i> Уравнение балансов потоков масс. Системы уравнений материальных балансов по: общим массовым расходам физических потоков; общим массовым расходам химических компонентов; общим массовым расходам химических элементов. Теоретический и практический материальный баланс.	
3	3	2	<i>Лекция №3</i> Термодинамический анализ химико-технологических производств и химико-технологических систем. Термодинамические расчеты при проектировании технологического процесса. Расчет энергетических эффектов.	
4	4	2	<i>Лекция №4.</i> Обобщенная информационная структура энергетического баланса. Методы	

			расчета и формы представления энергетического баланса.	
5	5	2	<i>Лекция №5.</i> Системный анализ основных способов энергосбережения и ресурсосбережения.	
6	6	2	<i>Лекция №6.</i> Основные принципы создания энерго- и ресурсосберегающих производств. Технологические, аппаратурно-конструкционные, режимно-параметрические и организационно-технические приемы и операции.	
Итого:		12		

Практические занятия.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1.	1	2	<i>Практическая работа №1</i> Сравнительный анализ технологических схем	МП, ММП
2.		2	<i>Практическая работа №2</i> Принципы создания безотходных технологий.	
3.	2	2	<i>Практическая работа №3</i> Термодинамический анализ и оценка степени совершенства производств	
4.		2	<i>Практическая работа №4</i> Энергоемкость существующих технологических процессов в химической и нефтехимической технологии, биотехнологии.	
5.	3	2	<i>Практическая работа №5</i> Показатели ресурсосбережения промышленных химических производств	
6.		2	<i>Практическая работа №6.</i> Пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях.	
7.	4	2	<i>Практическая работа №7.</i> Роль термодинамического подхода в решении задач энерго- и ресурсосбережения.	
8.		2	<i>Практическая работа №8</i> Расчет баланса потоков энергии производств	
9.	5	2	<i>Практическая работа №9</i> Анализ процесса дистилляции	
10.		2	<i>Практическая работа №10</i> Термодинамический анализ процесса сжигания топлива	
11.	6	2	<i>Практическая работа №11</i> Анализ процесса пиролиза.	
12.		2	<i>Практическая работа №12</i> Смещение равновесия при обратимых реакциях, «замораживание системы»	

Итого:	24	
---------------	-----------	--

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость в часах
-1-	-2-	-3-	-4-
1	1	Тема: Комбинированные энерготехнологические установки. СРС1: Работа со справочной и дополнительной литературой.	10
2	2	Тема: Пути энергосбережения при разделении смесей ректификацией. СРС2: Работа со справочной и дополнительной литературой.	10
3	3	Тема: Парогенерирующие установки. Парогенератор и его основные элементы. СРС1: Работа с литературными источниками, информация из интернета.	10
4	4	Тема: Вторичные энергоресурсы. Энергетическая и экономическая эффективность утилизации ВЭР. СРС2: Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам	10
5	5	Тема: Общая характеристика утилизационных установок ВЭР. СРС3: Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам	10
6	6	Тема: Энерготехнологическое комбинирование как направление энергосбережения в химической технологии. СРС4: Решение задач из методических пособий. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	10
	7	Тема: Методика расчета химической эксэргии. СРС5: Работа с литературными источниками, информация из интернета. Решение задач из методических пособий.	12
		Итого:	72

5. Примерная тема курсовых проектов (работ).

Не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	Л	- информационно-развивающие технологии;	10

3		- компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция.	
	ПР	- задачная (поисково-исследовательская) технология; - технология коллективной мыслительной деятельности; - компьютерные технологии обучения; - метод аналогии, теория решения изобретательских задач; - групповая дискуссия; - мозговая атака или мозговой штурм.	20
		Итого	30

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

7.1. Вопросы к зачету:

1. Сравнительный анализ технологических схем
2. Дайте классификацию по энергетическому признаку, компоновке и степени автоматизации технологического оборудования. Приведите примеры оборудования, относящегося к различным классификационным группам.
3. Термодинамический анализ и оценка степени совершенства производств
4. Пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях.
5. Роль термодинамического подхода в решении задач энерго- и ресурсосбережения.
6. Дайте характеристику структуры (по функциональному признаку) технологического оборудования с однодвигательным электромеханическим приводом. Приведите пример технологического оборудования с указанием структурных элементов.
7. Дайте характеристику структуры (по функциональному признаку) технологического оборудования с гидравлическим приводом. Приведите пример технологического оборудования с указанием структурных элементов.
8. Термодинамический анализ процесса сжигания топлива
9. Дайте характеристику структуры (по конструктивному признаку исполнения составных частей) технологического оборудования. Приведите пример технологического оборудования с указанием структурных элементов.
10. Техническая характеристика оборудования. Понятие о теоретической (паспортной) производительности машин и мероприятиях по ее повышению.
11. Основные принципы выбора технологического оборудования. Оценка эффективности различных моделей однотипного оборудования.
12. Смещение равновесия при обратимых реакциях, «замораживание системы»
13. Классификация, устройство и принцип действия гаражных и автомобильных компрессоров. Приведите примеры оборудования, относящегося к различным классификационным группам.
14. Классификация и краткая характеристика моечного оборудования. Приведите примеры оборудования, относящегося к различным классификационным группам.

7.2. Вопросы к модулю №1

1. Какую информацию содержит технический проект?
2. Подготовка оборудования к монтажу.
3. Подготовка монтажной площадки
4. Монтажная документация.
5. Устройство и расчет фундаментов под оборудование
6. Способы монтажа оборудования на фундамент.
7. Контроль качества механомонтажной сборки типовых механизмов.
8. Контроль герметичности и прочности сосудов, трубопроводных систем и качества вентиляционных систем при монтажных работах
9. Пуско-наладочные работы при монтаже оборудования.
10. Понятие о технической эксплуатации оборудования, эксплуатационная документация.

7.3. Вопросы к модулю №2

1. Виды и характеристика систем ТО и Р оборудования
2. Какую информацию содержит технический проект?
3. Какую информацию содержит руководство по эксплуатации?
4. Назовите достоинства и недостатки пневматического привода?
5. В каких объектах технологического оборудования используют пневматический привод?
6. Перечислите основные элементы пневматического привода
7. Назовите достоинства и недостатки гидравлического привода?
8. В каких объектах технологического оборудования используют гидравлический привод?
9. Перечислите основные элементы гидравлического привода
10. В какой последовательности производят расчёт электромеханического привода?
11. Назовите основные направления обеспечения компактности электромеханического привода?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература.

1. В.В. Бескорвайный, А.Г. Фомичев, В.В. Шелгунов. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения. Тверь 2009 (электронный вариант)
2. Мансуров, В. А. Основы энергосбережения: учеб.-метод. пособие / В. А. Мансуров. – 2-е изд., перераб. – Минск: БГМУ, 2013. – 60 с. (электронный вариант)
3. А. В. Васюков Основы энергосбережения. Лекции. Новополоцк ПГУ 2014 281 с. (электронный вариант)
4. Ольшанский, А. И., В. И. Ольшанский, Н. В. Беляков Основы энергосбережения: курс лекций; УО «ВГТУ». – Витебск, 2007. – 223 с. (электронный вариант)
5. Фокин В.М. Ф75 Основы энергосбережения и энергоаудита. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. 256 с. (электронный вариант).

8.2 Дополнительная литература.

1. Алиев Т.И. Основы проектирования систем. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 120 с. . (электронный вариант)
2. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учеб. - СПб: ГИОРД. 2007. -320 с. (электронный вариант).

3. Кудрин А.И. Основы расчета нестандартизованного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 168 с. .(электронный вариант)
4. Сорокопуд А.Ф. Технологическое оборудование. Традиционное и специальное технологическое оборудование предприятий пищевых производств: учебное пособие Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.— 202 с. . (электронный вариант)
5. Шестернинов, А.В. Основы конструирования и расчета элементов технологического оборудования: учебное пособие Ульяновск : УлГТУ, 2018. – 167 с. .(электронный вариант)
6. Красносельской Е.А. Ройбул А.Н. Методические указания для проведения практических работ по дисциплине «Основы проектирования технологических линий» -Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» 2009, 30 с. .(электронный вариант)

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Общероссийский аналитический журнал «Русский инженер», <http://www.russianengineer.ru/pdf.php>
2. Журнал «Наука и техника – журнал для перспективной молодежи» <http://www.nt-magazine.ru/>
3. Энциклопедия по машиностроению <https://mash-xxl.info/info/8641/>
4. Нормативная документация. // <http://www.i-mash.ru/normatdok/gosty/eskd>
5. Единая система конструкторской документации // <http://protect.gost.ru/default.aspx?control=6&month=8&year=2009>
6. Патентная документация // <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers/>
7. Патентная документация // <http://www.freepatentsonline.com/search.html>
8. Конструкционные материалы // www.splav.kharkov.com/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

При изучении дисциплины необходимо использовать современные персональные компьютеры и другие современные ТСО.

Изучение разделов дисциплины проводится в компьютерных классах, укомплектованных компьютерами с локальной сетью и лазерным принтером.

Библиотечный комплекс университета.

Лабораторный комплекс кафедры МиТО.

Проектор, сопряженный с ПК.

Компьютерный класс.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие:

- на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы;

- полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования;
- при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам);
- в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.

Самостоятельная работа состоит в подготовке к лекционным, практическим занятиям, изучении литературы, углубленной разработке отдельных вопросов дисциплины и в выступлении с докладом в виде презентации на занятии, к выполнению курсового проекта.

Рабочая учебная программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Технологическая карта дисциплины

Курс 2 Семестр 3

Группа ИТ18ДР68ЭК1

Преподаватель – лектор Боунегру Т.В.

Преподаватели, ведущий практические занятия – Боунегру В.И.

Кафедра: «Машиноведения и технологического оборудования»

Наименование дисциплины/ курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, В)	Количество ЗЕ
<i>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ (ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ)</i>	магистратура	А	3

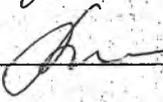
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

История и философия науки, методика и методология научного исследования, организация и планирование эксперимента, математические методы обработки экспериментальных данных, современные системы технического обслуживания и ремонта оборудования отрасли

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
Посещение занятий		аудиторная	-	-
Календарный модуль №1	Письменная работа	аудиторная	10	20
Календарный модуль №2	Письменная работа	аудиторная	10	20
Практическое задание №1-6	ПЗ№1-5	аудиторная	10	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		30	60
Посещение занятий		аудиторная	-	-
Практическое задание №6-12	ПЗ№7	аудиторная	20	40
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		20	40
Итого:			50	100

Составитель _____  Доцент Боунегру Т.В.

Составитель _____  ст.препод. Боунегру В.И.

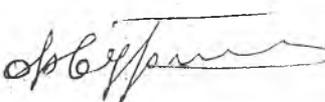
Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «22» 09 2018 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Председатель МК ИТИ

 Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедрой

доцент

 Ф.Ю. Бурменко