

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

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

« 12 » _____ 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019/2020 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ДВ.10 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ»

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Для набора

2016 года

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2019

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит» /сост. Стёпка Олег Гр. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019. – 13 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору из вариативной части дисциплин для студентов очной формы обучения направления 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 955.

Составитель  О.Г.Степка, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний по проведению энергетического аудита на бюджетных, промышленных предприятиях, в сфере жилищно-коммунального хозяйства с целью выявления энергосберегающего потенциала, анализа причин нерационального использования топливно-энергетических ресурсов, как в области технологии, так и в плане организационных мер.

Задачей изучения дисциплины является изучение правовой базы в области энергоаудита и энергосбережения; научить анализировать структуры энергопотребления объекта; научить студентов составлять документацию энергетического паспорта предприятия; обучить методике проведения энергоаудита; познакомить с методическим обеспечением энергоаудитора.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для изучения курса требуется знание: высшей математики, физики, физических основ электротехники, теоретических основ электротехники, электрических измерений, электрических машин, электрические аппараты, электрические станции и подстанции.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курса надежность электроснабжения, электромагнитная совместимость в электроэнергетике, проектирование систем электроснабжения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в табл.1.

Таблица 1 – Формулировка компетенций для дисциплины
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ»

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-18	способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- основные направления энергосбережения на промышленных предприятиях,
- основные направления энергосбережения.

Уметь

- осуществлять этапы энергоаудита существующих технологических процессов;
- применять энергосберегающие технические решения;
- анализировать возможные схемы и технологические процессы получения энергии с точки зрения оптимальных затрат первичного топлива;
- применять информационные технологии при проектировании электротехнологических систем, а также технологических процессов и технологических операций.

иметь опыт: практическими навыками проведения энергоаудита на промышленном предприятии;

– средствами компьютерной техники и информационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов						Форма итогового контроля
		В том числе				Самост. работа	Экзамен	
		Аудиторных						
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия			
7	4/144	68	26	18	24	40	36	Экзамен
Итого	4/144	68	26	18	24	40	36	Экзамен

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

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные определения энергосбережения и энергоаудита. Цель и задачи курса.	2	2			
2	Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения	4	4			
3	Энергетический паспорт	20	4	6		10
4	Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита	26	4	6	16	
5	Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации	2	2			
6	Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения	16	2	4		10
7	Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энергоиспользования	18	2	4	2	10
8	Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий на объекте.	18	4	4		10
9	Организационно-методические вопросы пропаганды и популяризации энергосбережения.	2	2			
	Итого	4/144	26	24	18	40

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции				
№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Основные положения, цели и задачи государственной политики в области энергосбережения и энергетической эффективности. Проблема энергосбережения. Источники и потребители энергии. Виды энергоресурсов и энергоносителей. Энергетические потоки и потери энергии в системах производства, транспортировки и потребления энергии.	Конспект лекций
2	2	2	Структура, темпы, закономерности потребления энергоресурсов. Энергетические законы. Правила Международного энергетического агентства (МЭА). Зависимость длительности и качества жизни, развития человека от уровня конечного потребления энергии на душу населения в странах мира по данным ООН. Эффективное использование энергии – способ улучшения качества жизни. Энергетическая политика и законодательство США, Великобритании, Германии, Франции, Японии и др. развитых стран, нацеленные на экономию энергоресурсов.	Конспект лекций
2	2	2	Примеры мирового опыта реализации энергосберегающих технологий и принципов энергетического менеджмента в промышленности, энергетике и др. отраслях.	Конспект лекций
2	2	2	Нормативная и методическая база. Виды и формы энергетических паспортов.	Конспект лекций
2	2	2	Система энергетической паспортизации.	Конспект лекций
3	3	2	Требования к организации инструментального обследования объектов, установок и систем.	Конспект лекций
3	3	2	Виды измерений при проведении обследований. Приборные средства, применяемые при проведении энергетических обследований (расходомеры, газоанализаторы, анализаторы количества и качества электроэнергии, средства измерения температуры, тепловизоры. Правила учета энергоносителей.	Конспект лекций
4	4	2	Разработка перечня энергосберегающих мероприятий и оценка их эффективности. Типовые мероприятия по энергосбережению в котельных, по электроприводам, в системах освеще-	Конспект лекций

			ния, в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, в системах отопления, по наружным ограждающим конструкциям. Определение экономической и экологической эффективности энергосберегающих мероприятий.	
5	5	2	Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации.	Конспект лекций
6	6	2	Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения.	Конспект лекций
7	7	2	Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Мировой уровень их использования и современные тенденции увеличения доли ВИЭ. Характеристика основных типов энергоустановок (ветроэнергетических, солнечных, на биомассе, тепловых насосов и др.).	Конспект лекций
8	8	2	Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий в организациях и на промышленных предприятиях. Сравнение показателей удельного энергопотребления и энергетической эффективности технологий и оборудования.	Конспект лекций
9	9	2	Мероприятия, предусмотренные в программах энергосбережения для учреждений бюджетной сферы; стимулирование энергосбережения в учреждениях бюджетной сферы; программа по стимулированию инвестиций в энергосбережение; техника воздействия на людей; государственные инициативы в области популяризации энергосбережения и повышения энергетической эффективности; реализация информационно – разъяснительных кампаний по энергосбережению и энергоэффективности в регионах РФ.	Конспект лекций
	Итого	24		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	3	2	Изучение приборных средств, применяемые при проведении энергетических обследований	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
1	3	2	Изучение приборных средств, применяемые при проведении энергетических обследований	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
2	3	2	Проведение измерения и оценка показателей качества энергоаудита (уровня	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации

			освещение, температуры, влажности воздуха)		
2	3	2	Проведение измерения и оценка показателей качества энергоаудита (уровня освещения, температуры, влажности воздуха)	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
3	3	2	Проведение энергоаудита жилищно коммунального объекта	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
3	3	2	Проведение энергоаудита жилищно коммунального объекта	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
4	3	2	Классы энергоэффективности электроприборов и сравнение энергоэкономические параметры	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
4	3	2	Классы энергоэффективности электроприборов и сравнение энергоэкономические параметры	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
5	6	2	Использование фотоэлектрических модулей	Энергосбережение и энергоаудит	методические рекомендации
Итого:		18			

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	3	2	Расчет энергетического паспорта (здания/квартиры/жилого дома) и экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.	Методические указания
1	3	2	Расчет энергетического паспорта (здания/квартиры/жилого дома) и экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.	Методические указания
1	3	2	Расчет энергетического паспорта (здания/квартиры/жилого дома) и экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.	Методические указания
2	4	2	Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита	Методические указания
2	4	2	Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита	Методические указания

2	4	2	Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита	Методические указания
3	7	2	Эссе: Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности в промышленности, в энергетике и других отраслях ПМР.	Методические указания
3	7	2	Эссе: Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности в промышленности, в энергетике и других отраслях ПМР.	Методические указания
4	8	2	Реферат на тематику “Энергосбережение и энергоаудит”.	Методические указания
4	8	2	Реферат на тематику “Энергосбережение и энергоаудит”.	Методические указания
5	8	2	Сравнение показателей технологий и оборудования по классу энергоэффективности.	Методические указания
5	8	2	Сравнение показателей технологий и оборудования по классу энергоэффективности.	Методические указания
Итого		24		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 3	1	Энергетический паспорт	20
Раздел 6	2	Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энерго-использования.	10
Раздел 7	3	Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения.	10
Итого			40

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
11	ПР1... ПР6	Internet, Power Point	16
Итого:			16

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

Темы рефератов:

1. Основы энергосбережения в системах электроснабжения.
2. Экология и энергосбережение в регионе.
3. Топливо-энергетические ресурсы.
4. Лицензирование деятельности в области энергосбережения.
5. Вопросы тарифообразования на энергоносители.
6. Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.
7. Виды энергетического обследования.
8. Порядок подготовки и проведения энергетического обследования.
9. Особенности энергетического обследования ТЭС.
10. Особенности энергетического обследования тепловых сетей.
11. Особенности энергетического обследования ПЭС.
12. Системный подход в управлении энергосбережением.
13. Методика составления программы энергоаудита.
14. Энергоаудит: сущность и содержание.
15. Нормативно-методическая основа энергоаудита.
16. Специфика проведения энергоаудита на промышленном предприятии.
17. Цифровые и измерительные приборы проведения энергоаудита.
18. Оптимизация энергетического баланса в доме с использованием систем интеллектуального («умного») здания (домашняя энергетика).
19. Светодиодное освещение производственных помещений, улиц и домов, возможности и перспективы.

Тема КР:

Расчет энергетического паспорта (здания/квартиры/жилого дома) и экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.

Тема Эссе:

Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности в промышленности, в энергетике и других отраслях ПМР.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. М.: «Изда-тельство Машино-строение», 2006. - 256 с.
2. Кунгс Я.А. Энергосбережение и энергоаудит в осветительных и облучательных установках: Учебное пособие / Я.А. Кунгс, Н.В. Цугленок. -Красноярск, 2003.
3. Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Копытов Ю.В., Чуланов Б.А. Экономия электроэнергии в промышленности: Справочник.-М.: Энергия.1982 г..
2. Рей Д. Экономия электроэнергии в промышленности.-М.:Энергоатомиздат.1983.
3. Эффективное использование электроэнергии./ под редакцией К.Смита. Пер. с англ..- М.: Энергоатомиздат.1981 г..
4. Ольховский В.Я., Стрельников Н.А. Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях.-Новосибирск:НЭТИ.1987 г..
5. Анчарова Т.В., Гамазин С.И., Шевченко В.В.. Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях.-М.: Высшая школа.1990 г..
6. Аракелов В.Е., Кремер А.И.. Методические вопросы экономии энеогресурсов.-М: Энергоатомиздат. 1990 г..

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Book.ru: <http://www.book.ru/>
2. Университетская библиотека: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Научная электронная библиотека e-library: <http://www.e-library.ru/>
4. Университетская информационная система России: <http://uisrussia.msu.ru/>
5. Электронный ресурс издательства Springer: <http://www.springerlink.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
7. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru/>
8. <http://ru-ru.facebook.com/EnergySavingRF>
9. <http://cartoon.kulichki.com/family/family078.htm>
10. <http://caricatura.ru/subj/fin/url/daily/kran/331/>
11. <http://www.liveinternet.ru/showjournal.php?journalid=1035439&keywordid=640382>
12. <http://www.golosbel.ru/oao-belgorodskaya-sbytovaya-kompaniya-obyavlyaet-semeinyikonkurs-energoberezhenie-narodnoe-dvizhen>
13. Сайт Энергоэффективная Россия <http://energohelp.net/>
14. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») [Электронный ресурс] <http://gisee.ru/>
15. Энергоэффективность: Материалы сайта Международного энергетического агентства (МЭА) - International Energy Agency (IEA). [Электронный ресурс] <http://www.iea.org>

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

Общие требования и нормативные документы по методическому обеспечению обследований. Общие и частные методики проведения энергетических обследований предприятий, организаций, систем и установок. Показатели энергетической эффективности, их оценка и сопоставление с нормативными значениями.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

При чтении лекций используется оборудование стандартной мультимедийной аудитории (компьютер, экран, проектор), а также электронный вариант учебно-методического комплекса «Энергосбережение и аудит».

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Особенностью организации изучения дисциплины является интенсивное применение компьютерных программ.

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «12» 09 2019 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ

Зав. кафедрой
Электроэнергетики и Электротехники



Е.И. Андрианова



В.М. Погорлецкий

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс **4. бакалавр**
Семестр 7
Группа ИТ16ДР68ЭЭ1

Преподаватель – доцент, к.т.н. **Степка Олег Гр.**
Преподаватели, ведущие практические занятия - **Степка Олег Гр.**

Кафедра электроэнергетики и электротехники

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Устойчивость электроэнергетических систем	магистратура	Б	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Современные средства защиты и автоматики. Оперативное управление в электроэнергетике. Производство и диспетчеризация электроэнергии.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное коли- чество Баллов
Тест №1	Т1	аудиторная	10	20
Практическое занятие №1	ПЗ 1	аудиторная	5	10
Практическое занятие №2	ПЗ 2	аудиторная	5	10
Практическое занятие №3	ПЗ 2	аудиторная	5	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Тест №2	Т2	аудиторная	10	20
Практическое занятие №4	ПЗ 3	аудиторная	5	10
Практическое занятие №5	ПЗ 4	аудиторная	5	10
Практическое занятие №6	ПЗ 5	аудиторная	5	10
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА	60	25	50
		Итого	50	100

Составитель, доцент



Степка Олег Гр.