

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

Физико-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института,
доцент
 Д.Н.Калошин
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.01 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ

на 2024/2025 учебный год

Направление

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профили

Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная,

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Энергосбережение и энергоаудит** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений.**

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.т.н.



Голуб И.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Электроэнергетики и электротехники»

« 30 » 08 2024 г. протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой
электроэнергетики и электротехники

« 30 » 08 2024 г.



доцент, к.т.н Д.Н. Калошин

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит» являются: изучение студентами основных методов эффективного использования электроэнергии, выбора рациональных и оптимальных режимов работы потребителей электрической и тепловой энергии, уменьшения потерь. Ознакомить студентов с основами Государственной политики в области энергосбережения, привлечь внимание к проблемам использования энергии, экономии энергии и энергоресурсов, охране окружающей среды. Дать студентам знания об энергии и ее взаимосвязи с окружающей средой, создать мотивацию для сбережения ресурсов и энергии, воспитать навыки экологически устойчивого и безопасного стиля жизни, вовлечь их в полезную деятельность по энерго- и ресурсосбережению,

Задачами освоения дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит» являются: изучение правовой базы в области энергоаудита и энергосбережения, анализ структуры энергопотребления объекта, состав документации энергетического паспорта объекта, ознакомление с путями и способами экономии ресурсов, изучение методики выполнения и приборов, используемых для проведения энергоаудита.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане **Б1.В.ДВ.02.01**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления **13.04.02** Электроэнергетика и электротехника в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>		
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы, самостоятельных тем	ПК-1 Способен участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты	ИД-1.ПК-1. Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов. ИД-2.ПК-1. Умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования электротехнических объектов.
	ПК-2 Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности	ИД-2.ПК-2. Формулирует критерии оптимальности при выборе известных технических решений и проектировании новых электротехнических объектов
	ПК-3 Способен участвовать в научно-	ИД-1.ПК-3 Демонстрирует знание современных средств в области

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>		
	исследовательской работе в области профессиональной деятельности.	электротехнических объектов и методы их исследования и разработки

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Форма обучения	Семестр (оч.ф),	Трудоемкость,з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	3	5/180	180	34	34		76	36 экзамен
	Итого:	5/180	216180	34	34		76	

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

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
		оч.ф	оч.ф	оч.ф	оч.ф	оч.ф
1	Введение. Основные определения энергосбережения и энергоаудита. Цель и задачи курса.	10	8			2
2	Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения	8	4			4
3	Энергетический паспорт	20	2	8		10
4	Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита	22	4	8		10
5	Типовые объекты энергоаудита и	16	2	4		10

	энергосберегающие рекомендации					
6	Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения	18	2	6		10
7	Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энергоиспользования	18	4	4		10
8	Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий на объекте.	18	4	4		10
9	Организационно - методические вопросы пропаганды и популяризации энергосбережения.	14	4			10
	Подготовка и сдача зачета с оценкой					
	Контроль	36				
Итого:		180	34	34		76

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

(отдельные таблицы для лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся)

Лекции

№ п/ п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
		о.ф		
Введение. Основные определения энергосбережения и энергоаудита. Цель и задачи курса				
1	1	2	Энергосбережение -умное потребление	Презента- ция
2		2	Основные определения энергосбережения и энергоаудита. Задачи курса Энергоаудит и его цели. Виды энергоаудита	Презента- ция
3		2	Приоритеты государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энер- гетической эффективности.	Презента- ция
4		2	Нормативно-правовая база энергосбереже- ния	Презента- ция
Итого по разделу:		8		
Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения				
5	2	2	Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения.	Презента- ция
6		2	Комплекс мер административного, экономического регулирования и поощрения энергосбережения.	Презента- ция
Итого по разделу:		4		
Энергетический паспорт				
7	3	2	Энергетический паспорт объекта. Цели и этапы проведения энергетического обследо- вания. Статистическая, документальная и техническая информация	Презента- ция

Итого по разделу:		2		
Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита				
8	4	2	Инструментальное обследование объекта энергоаудита. Состав оборудования. Какие виды работ проводятся в процессе инструментального обследования.	Презентация
9		2	Примеры основных измерительных приборов, применяемых для инструментального обследования.	Презентация
Итого по разделу:		4		
Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации				
10	5	2	Типовые объекты энергоаудита. Возможные рекомендации по энергосбережению для каждого из объектов.	Презентация
Итого по разделу:		2		
Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения				
11	6	2	Основные направления энергосбережения. Типовые мероприятия по энергосбережению	Презентация
Итого по разделу:		2		
Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энергоиспользования				
12	7	2	Использование возобновляемых источников энергии. Особенности возобновляемых источников по сравнению с традиционными невозобновляемыми.	Презентация
13		2	Практические области применения для энергосбережения.	Презентация
Итого по разделу:		4		
Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий на объекте.				
14	8	2	Этапы развития стратегии энергосбережения. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий	Презентация
15		2	Энергосберегающие технологии. Тепловые потери зданий. Классификация энергоэффективных домов.	Презентация
Итого по разделу:		4		
Организационно - методические вопросы пропаганды и популяризации энергосбережения.				
16	9	2	Пропаганда и популяризация энергосбережения. Механизмы воздействия пропаганды	Презентация
17		2	Пропаганда и популяризация энергосбережения. Механизмы воздействия пропаганды	
Итого по разделу:		4		
Итого:		34		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
		о.ф		

Энергетический паспорт				
1	3	2	Определение геометрических характеристик объекта, количества и типа ограждающих конструкций. Определение характерных параметров объекта и его геолокации.	Презентация
2		2	Определение геометрических характеристик объекта, количества и типа ограждающих конструкций. Определение характерных параметров объекта и его геолокации.	Презентация
		2	Сбор и обработка информации о видах и объемах потребляемых энергоресурсов.	Презентация
		2	Сбор и обработка информации о видах и объемах потребляемых энергоресурсов.	Презентация
Итого по разделу:		8		
Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита				
	4	2	Определение состава строительных конструкций и расчет коэффициента теплопередачи элементов объекта	Презентация
		2	Определение состава строительных конструкций и расчет коэффициента теплопередачи элементов объекта	Презентация
		2	Определение и анализ структуры потерь энергии через ограждающие конструкции до внедрения мер по энергоэффективности	Презентация
		2	Определение и анализ структуры потерь энергии через ограждающие конструкции до внедрения мер по энергоэффективности	Презентация
Итого по разделу:		8		
Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации				
	5	2	Определение и анализ структуры потерь энергии через ограждающие конструкции после внедрения мер по энергоэффективности	Презентация
		2	Определение и анализ структуры потерь энергии через ограждающие конструкции после внедрения мер по энергоэффективности	Презентация
Итого по разделу:		4		
Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения				
	6	2	Сбор и обработка данных по электрическому освещению объекта и выбор мероприятий по снижению потребления э/э (с привязкой к потреблению объектом э/э)	Презентация
		2	Сбор и обработка данных по оборудованию для приготовления ГВС. Определение общих потерь тепла за счет естественной вентиляции и инфильтрации до и после внедрения мер по энергоэффективности	Презентация
		2	Сбор и обработка данных по оборудованию для приготовления ГВС. Определение общих потерь тепла за счет естественной вен-	Презентация

			тиляции и инфильтрации до и после внедрения мер по энергоэффективности	
Итого по разделу:		6		
Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энергоиспользования				
	7	2	Сравнительный анализ предложенных мероприятий с точки зрения снижения потребления энергоресурсов	Презентация
		2	Сравнительный анализ предложенных мероприятий с точки зрения снижения потребления энергоресурсов	Презентация
Итого по разделу:		4		
Экономическая оценка энергосберегающих мероприятия на объекте.				
16	8	2	Расчет экономического эффекта и сроков окупаемости от предложенных мероприятий по энергоэффективности.	Презентация
17		2	Расчет экономического эффекта и сроков окупаемости от предложенных мероприятий по энергоэффективности.	Презентация
Итого по разделу:		4		
Итого:		34		

Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и вид СРС	Трудоемкость (часов)
Введение. Основные определения энергосбережения и энергоаудита. Цель и задачи курса.			
1	1	СРС1: Реферирование и аннотирование научных публикаций по теме. Конспектирование.	2
Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения			
2	2	СРС2: Реферирование и аннотирование научных публикаций по теме. Конспектирование.	4
Энергетический паспорт			
3	3	СРС3: Реферирование и аннотирование научных публикаций по теме. Конспектирование.	10
Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита			
4	4	СРС4: Подготовка к лабораторным и практическим работам. Изучение методической литературы. Оформление результатов лабораторных и практических работ. Подготовка к защите.	10
Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации			
5	5	СРС5: Подготовка к практическим работам. Изучение методической литературы. Оформление результатов практических работ. Подготовка к защите.	10
Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения			

6	6	СРС6: Подготовка к лабораторным и практическим работам. Изучение методической литературы. Оформление результатов лабораторных и практических работ. Подготовка к защите.	10
Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энергоиспользования			
7	7	СРС7: Подготовка к практическим работам. Изучение методической литературы. Оформление результатов практических работ. Подготовка к защите.	10
Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий на объекте.			
8	8	СРС8: Подготовка к лабораторным и практическим работам. Изучение методической литературы. Оформление результатов лабораторных и практических работ. Подготовка к защите.	10
Организационно - методические вопросы пропаганды и популяризации энергосбережения.			
9	9	СРС9: Реферирование и аннотирование научных публикаций по теме. Конспектирование.	10
Итого			76

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) (при наличии)

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

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год изд.	Кол. экз.	Эл. Верс.	Место Размещения электронной версии
Б1.В.ДВ.02.01 Энергосбережение и энергоаудит						
	Основная литература					
1	Государственная программа Российской Федерации Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» 2. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»		2009			https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=433554

2	Основы энергосбережения и энергоаудита	Фокин В.М.	2006			https://lightonline.ru/files/docs/books/basics_energy_safe_and_energy_audit_fokin.pdf
3	Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве	С.Н.Сморodin, В.Н.Белоусов В.Ю.Лакомкин	2014			http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf
4	ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ЭНЕРГОАУДИТ	Н.В. Пилипенко	2016			https://zavod-lensvet.ru/image/catalog/old_articles/ehnergoaudit/uchebnik/Pilipenko-EHNERGETICHESKOE%20OBSLEDOVANIE%20ZDANIJ%20I%20SOORUZHENIJ.pdf
5	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей	Пилипенко Н.В., Сиваков И.А.	2013			https://books.ifmo.ru/file/pdf/1078.pdf
6	Лекции по энергосбережению					https://zavod-lensvet.ru/image/catalog/old_articles/ehnergoaudit/uchebnik/lekcii_po_energoberezhениyu.pdf
7	Основы энергоаудита объектов. Энергетический паспорт предприятия	С.Н.Сморodin В.Н.Белоусов В.Ю.Лакомкин	2014			https://zavod-lensvet.ru/image/catalog/old_articles/ehnergoaudit/uchebnik/Smorodin%20Belousov%20Lakomkin%20OSNOVY%20EHNERGOAUDITA%20OBEKTOV.pdf
Итого по дисциплине: 0% печатных изданий ; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

Презентации, корпоративные сайты профильных организаций.
(<http://www.twirpx.com>)

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М, Калошин Д.Н. Методические указания по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники, ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 80с.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля): Учебный кабинет с мультимедийной установкой.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательств.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **13.04.02** «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений»

Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 2

Группа ФТ23ДР68ЭТ

семестр 3

Преподаватель – лектор Голуб И.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия - Голуб И.В.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Энергосбережение и энергоаудит	бакалавриат	Б	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Физика. Нетрадиционные источники энергии. Математика.				
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	2,5	5
Модульный контроль №1	М1	аудиторная	10	20
Практическая работа №1	ПР1	аудиторная	2,5	5
Практическая работа №2	ПР2	аудиторная	2,5	5
Практическая работа №3	ПР3	аудиторная	2,5	5
Практическая работа №4	ПР4	аудиторная	2,5	5
Практическая работа №5	ПР5	аудиторная	2,5	5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Модульный контроль №2	М2	аудиторная	10	20
Практическая работа №6	ПР6	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №4	ЛР4	аудиторная	2,5	5
РУБЕЖНАЯ АТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100