

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01.1 «ИННОВАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы «Электроэнергетика и электротехника (по
элективным модулям*)»

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург
2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Инновации в электроэнергетике»: получение студентами базовых знаний в области рационального использования энергоресурсов, развития у студентов комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем ресурсосбережения.

Задачи:

- изучение правовых и нормативных документов по энергосбережению;
- изучение порядка проведения энергетических обследований организаций, анализ показателей энергоэффективности;
- формирование знаний и практических навыков по рациональному использованию энергетических ресурсов, по выявлению и устранению непроизводительных расходов энергоресурсов;
- формирование практических навыков по разработке программ энергосбережения, оценке экономической эффективности мероприятий по энергосбережению, составлению энергетического паспорта предприятия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инновации в электроэнергетике» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Полупроводниковые преобразователи энергии.
2. Промышленная электроника.
3. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Сервисное обслуживание и ремонт бытовых электроприборов.
2. Энергосберегающие технологии.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:
Знать:

- 31. Теоретические основы энергетики;
- 32. Устройство и принцип действия энергопотребляющих установок на производстве;
- 33. Методику технико-экономического расчета по выбору оптимального варианта технического решения энергообеспечения производства;
- 34. Современные тенденции развития энергетики и энергопотребления;
- 35. Структуру управления энергетическим хозяйством на производстве.

Уметь:

- У1. Выбирать оптимальные решения энерготехнического снабжения предприятий из числа возможных;
- У2. Проектировать энерготехническое снабжение производства предприятия;
- У3. Выявлять и обосновывать способы экономии энергопотребления предприятия.

Владеть:

- В1. Навыками руководства производственным предприятием;
- В2. Навыками составления энергетических паспортов предприятий и разработке программ энергосбережения;
- В3. Методами максимизации энергосбережения предприятия, способствующие сокращению его капитальных затрат.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.), семестр изучения – 8, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	8 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	54
Лекции	18
Лабораторные работы	36
Самостоятельная работа студента	126
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	8 сем.

**Распределение трудоёмкости по видам контактной работы для заочной формы*

обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики	8	43	4	-	8	31
2. Энергетические обследования предприятий и организаций	8	46	4	-	10	32
3. Возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы	8	43	4	-	8	31
4. Мероприятия по энергосбережению	8	48	6	-	10	32

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики

Топливо-энергетические ресурсы. Энергетические обследования. Энергетический паспорт предприятия. Возобновляемые источники энергии. Энергетическая эффективность. Оптовый рынок электроэнергии. Субъекты рынка электроэнергии. Регулирование доступа к электрическим сетям и услугам по передаче электрической энергии. Правовые основы функционирования оптового рынка электроэнергии. Торговая система оптового рынка и порядок отношений между его субъектами. Ценообразование на оптовом рынке. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений. Учет используемых энергетических ресурсов. Проведение обязательных энергетических обследований. Требования к энергетическому паспорту. Ответственность за нарушение законодательства об энергосбережении.

Раздел 2. Энергетические обследования предприятий и организаций

Объекты энергетического обследования и содержание работ СРО в области энергетических обследований. Техническое задание на проведение комплексного

энергетического обследования. Энергоменеджмент на предприятии. Энергосервисный договор. Сбор первичной информации. Примеры обследования предприятий. Инструментальные измерения режимов энергоустановок. Информационно-измерительные системы, стационарные и переносные измерительные приборы. Объекты и регламент инструментального обследования. Приборное обеспечение инструментальных замеров. Измерения режимов энергоустановок в системах электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и системах сжатого воздуха. Обработка результатов измерений. Организационно-технические мероприятия при проведении измерений в действующих энергоустановках. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР. Содержание отчета о проведении энергетического обследования. Характерные причины нерационального расхода ТЭР. Разработка программ энергосбережения на промышленных и коммунально-бытовых предприятиях. Расчет КПД энергоустановок, составление топливно-энергетического баланса. Примеры программ энергосбережения городов и регионов. Типовые формы и содержание энергетических паспортов.

Раздел 3. Возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы

Освоение биоэнергетики, глубинного тепла земли. Освоение и использование биореакторов по утилизации биомасс (навоза) с получением биогаза и концентрированных биоудобрений. Использование глубинного тепла земли, геотермальной энергии для нужд производства тепловой и электрической энергии. Геотермальные тепловые насосы. Освоение и внедрение малой гидроэнергетики и ветроэнергетики. Использование солнечной энергии. Малые, мини и микро ГЭС и ТЭС, когенерация и тригенерация. Системы аккумулирования энергии. Использование энергии ветра. Малые ветрогидрокомплексы. Солнечные коллекторы. Тепловые насосы. Фотоэлектрические модули. Солнечные батареи. Оценка эффективности использования ВИЭ. Освоение вторичных энергоресурсов. Освоение и внедрение утилизации высокотемпературных и низкотемпературных сред промышленных и коммунальных предприятий. Утилизация попутного нефтяного газа, коксового и доменного газов. Использование тепла отходящих газов теплогенерирующих установок и ДВС. Утилизация подогретой воды, воздуха и конденсата в различных системах охлаждения. Утилизация тепла канализационных стоков.

Раздел 4. Мероприятия по энергосбережению

Снижение потерь мощности при производстве, транспорте, преобразовании и потреблении электрической и тепловой энергии. Структура и объемы потерь электроэнергии и тепла. Технические и коммерческие потери, потери электроэнергии при генерации, потери в сетях ФСК и МРСК, потери в цеховых и внутридомовых электрических и тепловых сетях. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках. Энергосберегающие мероприятия в системах электроснабжения и искусственного освещения. Применение частотно-

регулируемых асинхронных приводов. Компенсация реактивной мощности. Повышение коэффициента загрузки электроустановок. Выравнивание графика нагрузки. Замена устаревшего электрооборудования. Применение энергосберегающих источников света. Внедрение АИИС КУЭ и АСУЭ. Энергосбережение в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, вентиляции. Потери теплоты отходящих газов. Мероприятия, способствующие уменьшению потерь. Потери теплоты с химической неполнотой сгорания. Режимы работы котельного оборудования, способствующие экономии энергии. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования. Инфракрасные излучатели, теплозащита зданий. Энергосберегающие технологии. Энергосбережение в городских и сельских коммунальных хозяйствах и в быту. Концепция и задачи энергосбережения в муниципальных образованиях. Коммунально-бытовой сектор экономики – один из крупнейших потребителей тепловой и электрической энергии. Техническое состояние коммунальных тепловых и электрических сетей. Опережающий рост электрической нагрузки в городских и сельских сетях. Энергосбережение – основной критерий при принятии решений на всех этапах градостроительства и организации городской или сельской жизни. Совершенствование теплоснабжения. Внутригородской транспорт.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии представлены комбинацией объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения. Осуществляются с использованием информационных лекций, семинаров, практических занятий или лабораторных работ. При использовании данных методов деятельность учащегося направлена на получение теоретических знаний и формирования практических умений по дисциплине.

2. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

3. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Клевцов А. В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие. - Москва : Инфра-Инженерия, 2017. - 232 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69000>.

2. Афоничев Д. Н. Основы научных исследований в электроэнергетике : учебное пособие. - Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет, 2016. - 205 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725>.

3. Бартоломей П. И., Тащилин В. А. Информационное обеспечение задач электроэнергетики : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015. - 108 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65931>.

6.2 Дополнительная литература

1. Ананичева С. С., Мезенцев П. Е., Мызин А. Л. Модели развития электроэнергетических систем : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2014. - 148 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65947>.

2. Васильченко В. И., Виноградов А. А., Гриб О. Г., Довгалюк О. Н., Килин С. В., Манов И. А., Михайлова М. Ю., Нестеров М. Н., Рожков П. П., Сапрыка А. В., Сендерович Г. А. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения : учебное пособие. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет, 2011. - 243 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28351>.

3. Зарецкий, А. Д. Промышленные технологии и инновации : для

бакалавров и магистрантов : учебник для вузов [Гриф УМО] / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. - 473 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=356234>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. . Режим доступа:

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.
4. Лаборатория «Альтернативная энергетика».