



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации

«Возобновляемые источники энергии и энергоустановки на их основе»,

Раздел(предмет) *Возобновляемые источники энергии и энергоустановки на их основе*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Электрохимические энергоустановки. Классификация и основные параметры накопителей.</i> <i>Электрохимические накопители энергии</i>	Электрохимические энергоустановки. Классификация. Основные типы, параметры и принципы функционирования. Методы и средства аккумулирования электрической энергии. Электрохимические преобразователи энергии. Энергоустановки на топливных элементах. Классификация типов топливных элементов. Основные характеристики и закономерности функционирования. Генераторы водорода. Классификация и закономерности функционирования. Выбор оборудования на основе электрохимических преобразователей для автономного энергоснабжения. Методы и средства аккумулирования электрической энергии. Классификация и основные	<i>Дискуссия</i>	14

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	параметр накопителей. Механические, электрохимические, электромагнитные накопители электроэнергии. Аккумуляторные батареи (АБ). Типы АБ. Основные характеристики и закономерности функционирования. Особенности их использования для автономного энергоснабжения. Суперконденсаторы и редокс-батареи.		
<i>Основные понятия о водородном накоплении энергии. Электролиз воды.</i>	Схемы водородных накопителей энергии на основе электролизеров воды, топливных элементов и систем хранения водорода. Принципиальные схемы использования щелочных, твердополимерных и высокотемпературных электролизных установок. Расчет и эксплуатация электролизных установок. Способы производства водорода: кислородная и парокислородная конверсия конверсия природного газа, получение водорода с помощью угля, химические и электрохимические циклы, другие способы производства водорода. Место электрохимического способа производства водорода. Термодинамика процесса электролиза воды. Теоретическое напряжение разложения. Уравнение Нернста. Скорость электрохимических реакций. Перенапряжение	<i>Дискуссия</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	выделения водорода и кислорода. Механизмы анодного выделения кислорода и катодного выделения водорода. Количественные соотношения при электролизе воды. Тепловой баланс электролизной ячейки. Напряжение на электрохимической ячейке. Виды электролизеров. Энергетические затраты на производство водорода. Технико-экономические характеристики электролизеров Щелочной электролиз воды. Особенности массопереноса в щелочной электролизной электрохимической группе. Особенности падения напряжения в ячейке щелочного электролиза. Катализаторы катодного выделения водорода и анодного выделения кислорода. Твердополимерный электролиз воды. Особенности поляризации на границе катализатор – твердополимерный электролит. Мембранно – электродные блоки. Физико – химические характеристики протонпроводящих мембран. Кластерно-сетчатая модель ТПЭ. Переноса протона в структурах с водородной связью. Высокотемпературный электролиз. Напряжение на ячейке. Проблема создания		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	высокотемпературной керамической перегородки. Тепловыделение в системе. Особенности оксидных материалов для анодов. Планарные и трубчатые элементы.		
<i>Хранение и транспортировка водорода.</i>	Способы хранения и транспортировки водорода. Технико-экономическое сравнение различных способов хранения и транспортировки: газобаллонного, в жидком виде, хранение в гидридах металлов и др. Эффективность хранения сжатого водорода при различных давлениях. Энергозатраты на компримирование. Работа адиабатического сжатия водорода. Классификация контейнеров для хранения водорода под давлением. Хранение жидкого водорода. Крупномасштабное, геологическое хранение водорода. Хранение жидкого водорода, в виде гидридов и в носителях. Транспортировка водорода.	<i>Дискуссия</i>	

Руководитель
ХиЭЭ

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Кулешов Н.В.	
Идентификатор		Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6	

Н.В. Кулешов

Начальник ОДПО

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Селиверстов Н.Д.	
Идентификатор		Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7	

Н.Д.
Селиверстов