

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора ФЦП ПХФ и МХ РАН



А.В. Казакова

20__ г.



УТВЕРЖАЮ
Проректор по учебной работе

О.И. Варфоломеева

« 28 » 09 20 23 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Методы аттестации материалов и устройств химических источников тока»
(72 часа)**

Регистрационный номер: 112

Дата регистрации: 27.09.2023 г.

Ижевск
2023

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Полное наименование структурного подразделения, представляющего образовательную программу

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

Золотухина Е.В., докт. хим. наук

Левченко А.В., канд. хим. наук

Лысков Н.В., канд. хим. наук

Герасимова Е.В., канд. хим. наук

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании секции №6
Ученого совета ФИЦ ПХФ и МХ РАН

Протокол от 22 сентября 2023 г.

№ 7

Образовательная программа разработана на основании
В СООТВЕТСТВИИ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ СТАНДАРТОМ 40.228 «Специалист по
технологии в области производства продукции с применением наноструктурированных
катализаторов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты
Российской Федерации от 05.10.2021 № 674н

Указать полное наименование документа

Председатель секции №6
ученого совета
канд. хим. наук

22 сентября

2023г.

Н.В. ЛЫСКОВ

СОГЛАСОВАНО
Директор ИОТ

Начальник ОАиМР

Разработчик программы

Подпись

Подпись

Подпись

М.А. Тарасова

(Расшифровка подписи)

М.С. Дмитриева

(Расшифровка подписи)

Е.В. Золотухина

А.В. Левченко

Н.В. Лысков

Е.В. Герасимова

(Расшифровка подписи)

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы повышения квалификации**

«Методы аттестации материалов и устройств химических источников тока»

Категория слушателей: лица, имеющие высшее образование

Срок обучения: 72 часа

Форма обучения: очная, с применением ЭО и ДОТ

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей, курсов)	Общая трудоемкость, час	Всего контактных часов		Контактные часы			СРС, час	Форма аттестации	Организация, реализующая часть программы
			Синхронных	Асинхронных	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия			
I	Методы аттестации материалов и устройств ХИТ	70	64	-	18	40	6	Зачет	ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, ФИЦ ПХФ и МХ РАН	
II	Итоговая аттестация	2	2	-	18	40	6	Зачет		
	Итого	72	66	-	18	40	6			

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
программы повышения квалификации**

«Методы аттестации материалов и устройств химических источников тока»

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей, курсов), разделов, тем	Общая трудоемкость, час	Всего			Контактные часы			СРС, часов	Формы контроля
			контактных синхрон ных	асинхрон ных	лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия			
I	Методы аттестации материалов и устройств ХИТ								Зачет	
<i>1</i>	<i>Основы электрохимии электродных реакций в ХИТ</i>								опрос	
1.1	Основы электрохимии электродных реакций в электрохимических устройствах преобразования энергии	2	2	-	2	-	-	2		
1.2	Основы стационарной и нестационарной вольтамперометрии	12	10	-	4	4	2	2		
<i>2</i>	<i>Методы аттестации материалов ХИТ</i>								опрос	
2.1	Введение в теорию топливных элементов	12	12	-	2	8	2			
2.2	Основы метода импеданса и его применение для определения основных характеристик процессов в электрохимических устройствах	12	12	-	2	8	2			
2.3	Теория ионного обмена и определение проводимости электролитов	22	20	-	4	16		2		
<i>3</i>	<i>Аттестация и моделирование устройств ХИТ</i>								опрос	
3.1	Применение компьютерного моделирования к задачам ТЭ и электролизеров	2	2	-	2					
3.2	Алгоритм моделирования функциональных элементов и состава мембранно-электродного блока в COMSOL Multiphysics	8	6	-	2	4		2		
II	Итоговая аттестация	2	2				2		зачет	
	Итого	72	66		18	40	8	6		

4. Архив вебинаров COMSOL [электронный ресурс] // COMSOL. URL: <https://www.comsol.ru/events/webinars> (дата обращения: 29.11.2022)

5. Документация к программе COMSOL [электронный ресурс] // COMSOL. URL: <https://www.comsol.ru/documentation> (дата обращения: 29.11.2022)

7. РУКОВОДСТВО И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы:

Золотухина Екатерина Викторовна, доктор хим. наук, главный научный сотрудник лаборатории электродных процессов в жидкостных системах ФИЦ ПХФ и МХ РАН.

Стаж педагогической работы 14 лет,

Опыт работы: разработка РУП и чтение 6 образовательных дисциплин (ОД) базовой части (разделы химии) и 4 ОД по дисциплинам профессионального цикла (спецкурсы) (электрохимическая энергетика и электроаналитика) для студентов ВГУ, РХТУ им. Д.И. Менделеева, МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ и ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, ВятГУ, зам. зав. кафедрой по учебной работе в РХТУ им. Д.И. Менделеева, руководитель НИР и ВКР студентов (более 30 дипломных работ), руководитель кандидатских диссертаций (3 к.х.н., 5 аспирантов), научный консультант (докторская дисс.).

Разработчик 4 программ ООП магистратуры, 5 программ ДПО.

Более 60 статей в ведущих журналах по электрохимии, электрокатализу, физической химии материалов.

Составители программы:

Раздел 1

Конев Дмитрий Владимирович, кандидат хим. наук, старший научный сотрудник лаборатории электродных процессов в жидкостных системах ФИЦ ПХФ и МХ РАН

Стаж педагогической работы 11 лет,

Опыт работы: разработка и чтение спецкурсов по тематике электрохимических методов анализа в МГУ, МФТИ, ВятГУ и ИжГТУ им. Калашникова.

Область научных интересов: электроактивные полимерные материалы, проточные батареи разных типов, суперконденсаторы

Более 50 статей в ведущих журналах по электрохимии, электрокатализу, электроэнергетике

Руководитель 3 аспирантов, 20 ВКР.

Раздел 2

Левченко Алексей Владимирович, кандидат хим. наук, ведущий научный сотрудник отдела функциональных материалов для химических источников энергии, руководитель ЦК НТИ ФИЦ ПХФ и МХ РАН

Стаж педагогической работы 13 лет, опыт работы – разработка курсов и чтение лекций для студентов МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ и ИжГТУ. Под руководством защищено 8 дипломных работ и 2 кандидатских диссертации

Область научных интересов: конструирование ХИТ, методы аттестации материалов и устройств ХИТ

Лысков Николай Викторович, кандидат хим. наук, ведущий научный сотрудник отдела функциональных материалов для химических источников энергии ФИЦ ПХФ и МХ РАН

Стаж педагогической работы 13 лет, опыт работы – разработка курсов и чтение лекций для студентов МФТИ и ВШЭ. Под руководством защищено 10 дипломных работ, руководитель аспиранта

Область научных интересов: материалы для высокотемпературных ТЭ и электролизеров, методы аттестации материалов и устройств ХИТ

Раздел 3

Герасимова Екатерина Владимировна, кандидат хим. наук, старший научный сотрудник отдела функциональных материалов для химических источников энергии ФИЦ ПХФ и МХ РАН

Стаж педагогической работы 13 лет, опыт работы – разработка курсов по электрохимии. Под руководством защищено 10 дипломных работ, руководитель аспиранта.

Область научных интересов: моделирование функциональных элементов и устройств ТЭ и электролизеров.