



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



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
общеразвивающей подготовки для детей и взрослых
*«Датчики, преобразователи и электроды в медицинской технике»,***

Раздел(предмет) *Датчики, преобразователи и электроды в медицинской технике*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Место датчиков в измерительной цепи и оценка погрешностей.</i>	Введение. Классификация и метрологические характеристики датчиков. Параметры измеряемых физических величин. Особенности датчиков, применяемых в медицинских измерениях. Интеграция датчиков и преобразователей в измерительные приборы. Методы измерения физических величин и оценка погрешностей. Измеряемые величины, их эталонирование. Классификация методов измерений. Нормировка и создание градуировочных характеристик. Место датчиков в измерительной цепи. Электрические схемы, работающие с преобразователями: уравновешенные и неуравновешенные мосты, автоматические уравновешенные мосты, нормирующие токовые	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	<i>142</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	преобразователи. Операционные усилители, способы включения в измерительную цепь.		
<i>Электроды. Взаимодействие электродов и органических тканей</i>	<p>Модели кожных покровов человека. Классификация электродов. Классификация медицинских электродов. Основы физико-химических процессов при построении электродов.</p> <p>Биомедицинские электроды. Взаимодействие различных тканей и электролитов. Электроды I и II рода для измерений потенциалов на биообъекте.</p> <p>Слабополяризующиеся электроды. ГОСТ на электроды</p>	<i>Тестирование</i>	
<i>Измерение температуры</i>	<p>Температура как физическая величина. Температурные шкалы. Шкала МПТШ-68. Воспроизведение эталонных значений температуры.</p> <p>Термодинамические уравнения баланса температур. Температурные поля. Классификация датчиков температуры.</p> <p>Манометрические термометры: газовые, жидкостные, конденсационные.</p> <p>Термоэлектронные преобразователи. Введение поправки на температуру свободных концов термоэлектродов.</p> <p>Удлиняющие термоэлектроды провода.</p> <p>Конструкция термоэлектрических преобразователей.</p> <p>Пьезорезонансные датчики температуры, использование</p>	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>кварцевых резонаторов на объемных волнах, основные характеристики резонаторов, схемы замещения. Особенности построения и характеристики измерителей температуры. Датчики на поверхностных акустических волнах. Пирометры излучения. Теоретические основы построения датчиков. Пирометры квазимонохроматические, спектрального отношения, радиационные. Структурные схемы пирометров. Тепловизоры. Переходные процессы при измерении температуры. Тепловая постоянная времени. Способы увеличения быстродействия измерителей температуры.</p>		
<p><i>Измерение механических характеристик: измерение давления; измерение скорости и ускорения</i></p>	<p>Давление как физическая величина. Шкалы давления. Воспроизведение эталонных значений давления. Классификация датчиков давления. Электромеханические датчики давления(ДД). Емкостные датчики давления. Пьезорезонансные датчики давления, использование кварцевых резонаторов на объемных волнах, основные характеристики резонаторов, схемы замещения. Особенности построения и характеристики измерителей давления. Датчики на поверхностных</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>акустических волнах.</p> <p>Мостовые схемы включения ДД. Дифференциальные датчики давления. Скорость как физическая величина.</p> <p>Воспроизведение эталонных значений скорости.</p> <p>Классификация датчиков скорости и ускорения.</p> <p>Механические способы измерения скорости и ускорения, электрические преобразователи.</p> <p>Радиочастотные методы измерений с использованием резонаторов и волноводов.</p> <p>Кварцевое микровзвешивание.</p> <p>Особенности конструкции датчиков на основе кварцевых резонаторов.</p> <p>Методы измерений углов, размеров, скоростей и ускорений тел. Методы косвенных измерений, основанные на прямых измерениях сил и моментов.</p> <p>Радиочастотные методы.</p> <p>Типы интерферометров.</p> <p>Измерения на основе устройств с поверхностными акустическими волнами.</p> <p>Датчики в оптическом диапазоне волн. Измерение углов посредством фазового пеленгатора. Устранение неоднозначности отсчета.</p> <p>Способы построения акселерометров и сейсмографов, основные характеристики датчиков и их конструктивные особенности.</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Измерение расхода</i>	<p>Классификация датчиков расхода. Датчики расхода: объемные и скоростные счетчики, переменного перепада давлений, обтекания, переменного уровня. Электромагнитные и тепловые расходомеры. Калориметрический метод и метод анемометра.</p> <p>Допплеровские измерители скорости, структурная схема измерителя. Датчики расхода: объемные и скоростные счетчики, переменного перепада давлений, обтекания, переменного уровня. Электромагнитные и тепловые расходомеры. Калориметрический метод и метод анемометра.</p> <p>Допплеровские измерители скорости, структурная схема измерителя.</p>	<i>Реферат, тестирование</i>	
<i>Измерение параметров вещества.</i>	<p>Параметры вещества(плотность, вязкость, диэлектрическая и магнитная проницаемости) как физические величины. Пределы измерения. Воспроизведение эталонных значений. Классификация датчиков физических параметров. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов. Датчики измерений плотности. Весовые, поплавковые, гидродинамические и вибрационные плотномеры. Вязкость как физическая величина. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Капиллярные, шариковые, ротационные и</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>вибрационные вискозиметры. Вискозиметр Гесса. Возможность использования кварцевых резонаторов для измерений вязкости. Электроды чувствительные к составу. Классификация датчиков электродов.</p> <p>Полупроводниковые датчики газового состава. Электролитические способы измерения концентраций. Способы определения состава вещества спектральными и оптическими способами.</p>		
<i>Интерфейсы датчиков</i>	<p>Влияние помех на цепи включения датчиков. Классификация интерфейсов. Параллельный и последовательные интерфейсы. Интерфейс RS-232. Порядок обмена по интерфейсу RS-232C. Интерфейс I2C. Физический уровень. Организация памяти. Арбитраж шины I2C. Интерфейс SPI.</p> <p>Электрическое подключение. Протокол передачи. Сравнение с шиной I2C. Производные и совместимые протоколы. Интерфейс CAN.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Цифровые измерительные системы (Системы интернета вещей)</i>	<p>Методики включения датчиков в систему с микроконтроллером. Увязка системы датчиков.</p> <p>Измерительные комплексы на базе промышленного измерительного оборудования NI. Системы параллельного съема информации. Фиксация результатов измерений.</p>	<i>Тестирование</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Набор данных в базы данных и облачные хранилища.		

Руководитель
ОДПО, ЦДО ДО
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В.
Усманова
(расшифровка подписи)

(подпись)

Начальник ОДПО
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин
(расшифровка подписи)

(подпись)