

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Методы и приборы физических измерений»**

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Наименование ООП	14.05.01_01 Ядерные реакторы
Квалификация (степень) выпускника	<b>инженер-физик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС СПбПУ</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Руководитель ОП

Соответствует СУОС СПбПУ  
Утверждена протоколом заседания  
кафедры "ПиЭАЭС"  
от «08» мая 2018 г. № 12

Аннотацию разработал:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

## Цели освоения дисциплины

целью изучения дисциплины «Методы и приборы физических измерений» является формирование у студентов понимания взаимосвязи процессов измерений и контроля с метрологическим обеспечением проектирования, производства и эксплуатации продукции, знаний современных методов и средств измерений физических величин, особенностей проведения измерений при контроле, а также умение самостоятельно решать поставленные измерительные задачи. Задачи дисциплины – приобретение студентами знаний структурных схем современных средств измерений и их метрологических характеристик, методов их использования, а также навыков применения средств измерений с учетом особенностей поставленной измерительной задачи, которые обеспечивают в будущем их квалифицированное участие в многогранной деятельности по профилю подготовки «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-8	Способен применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов и нейтронно-физическим и теплогидравлическим параметрам ядерной установки
ИД-2 ПК-8	Применяет современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов и нейтронно-физическим и теплогидравлическим параметрам ядерной установки при эксплуатации

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов и нейтронно-физическим и теплогидравлическим параметрам ядерной установки при эксплуатации

### умения:

- Умеет применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов и нейтронно-физическим и теплогидравлическим параметрам ядерной установки при эксплуатации

**навыки:**

- Владеет навыком интерпретации результатов применения современных экспериментальных методов измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов и нейтронно-физическим и теплогидравлическим параметрам ядерной установки при эксплуатации

## Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	36
Часы на контроль	4
Общая трудоемкость освоения дисциплины	72, ач
	2, зет

## Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

## Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Введение. Общие сведения о методах и средствах измерений</b>	<p>Классификация измерений. Основные элементы и этапы процесса измерений. Измерительные сигналы. Классификация измерительных сигналов. Виды измерений. Принципы, методы и методики измерений. Понятие о средстве измерений.</p> <p>Классификация средств измерений. Элементарные и комплексные средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений</p>
<b>2. Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами</b>	<p>Электроизмерительные приборы непосредственной оценки. Классификация и обозначение электроизмерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы. Устройство и конструкция основных узлов электроизмерительных приборов. Общие детали электромеханических приборов непосредственной оценки. Чувствительность и постоянная прибора. Основные метрологические характеристики. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Магнитоэлектрические и электродинамические логометры. Устройство и принцип действия, достоинства и недостатки. Влияние внешних факторов (электрических и магнитных полей и температуры). Потребление мощности приборами. Комбинированные электроизмерительные приборы. Сравнительный анализ приборов непосредственной оценки различных систем по точности, чувствительности, частотному диапазону, потреблению энергии. Выбор приборов в зависимости от задач и условий измерений. Расширение пределов измерений приборов непосредственной оценки. Измерение силы тока, напряжения мощности, энергии, коэффициента мощности и угла сдвига фаз приборами непосредственной оценки.</p>

<b>3. Измерение параметров элементов электрических цепей</b>	<p>Общие сведения. Омметры магнитоэлектрической системы и их применения для измерения электрического сопротивления. Мегаомметры. Основные метрологические характеристики. Измерение сопротивления и емкости методом вольтметра-амперметра. Измерение полного сопротивления двухполюсника. Измерение емкости методом двух вольтметров. Измерение индуктивности катушек. Оценка точности измерений. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Принцип действия и устройство. Измерение электрических величин мостами постоянного и переменного тока. Измерение добротности. Электрические приборы сравнения. Меры электрических величин. Основные метрологические характеристики. Цифровые электроизмерительные приборы. Устройство и принципы построения. Основные метрологические характеристики. Сравнение аналоговых приборов и приборов дискретного действия.</p>
<b>4. Электронные вольтметры</b>	<p>Электронные вольтметры. Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Импульсные электронные вольтметры. Структурные схемы. Принцип действия. Основные метрологические характеристики. Влияние формы кривой на показание вольтметров. Универсальные цифровые вольтметры. Структурная схема. Принцип действия. Основные метрологические характеристики.</p>
<b>5. Приборы для наблюдения, измерения и исследования форм сигнала и спектра</b>	<p>Электронные осциллографы. Назначение, принцип действия и классификация. Структурная схема. Основные метрологические характеристики. Двухканальные осциллографы. Особенности построения цифровых осциллографов. Методы осциллографических измерений. Автоматизация осциллографических измерений. Понятие спектра сигнала. Анализаторы спектра. Измерители нелинейных искажений. Основные метрологические характеристики.</p>
<b>6. Приборы для измерения частоты</b>	<p>Методы измерения частоты. Классификация средств измерения частоты. Электронносчетные частотомеры. Основные метрологические характеристики. Структурная схема. Принцип действия в режимах измерения частоты и интервалов времени.</p>

<b>7. Методы и средства измерения неэлектрических величин</b>	<p>Средства измерения температуры. Классификация основных принципов измерения температуры. Классификация методов измерения температуры: контактные и бесконтактные. Измерение геометрических величин. Классификация средств измерения геометрических величин. Концевые и штриховые меры длины. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Назначение, устройство и принцип действия. Основные метрологические характеристики. Измерение механических величин. Классификация средств измерения механических величин. Устройство и принцип действия весов. Основные метрологические характеристики.</p>
<b>8. Методы и средства контроля</b>	<p>Сущность и назначение контроля. Виды и методы контроля. Средство контроля. Структурная схема контроля. Измерительный контроль. Виды допусков. Допусковый контроль. Достоверность контроля. Ошибки первого и второго рода. Выбор средств измерений для контроля параметров изделий.</p>