

## Аннотация программы учебной дисциплины «Физические основы измерений и эталоны»

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний об основных физических законах, лежащих в основе построения средств и методов измерений, всего метрологического обеспечения.

Задачами дисциплины являются: дать представление о физике как основе познания мира, общности ее понятий и представлений в трактовке измерительных задач; рассмотреть физический процесс как базовый для проектирования, расчета и эксплуатации измерительного устройства, реализующего любую стадию измерительной процедуры.

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность и готовность приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-4);

способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-19);

определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);

участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8);

проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** физические основы измерений.

**уметь:** анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения.

**владеть:** навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

### 3. Содержание дисциплины. Основные разделы

Методы теории подобия и размерностей. Классические измерительные системы. Адиабатические инварианты. Стабильность – необходимое условие достижения достоверности и точности результатов измерений. Элементы современной физической картины мира. Постоянные необратимые изменения Вселенной и стабильность фундаментальных физических постоянных. Принципиальная невозможность полного устранения неопределенности результатов измерений. Фундаментальный источник погрешностей измерений – самодвижение материи и его конкретные проявления – необратимость, инерция, тепловые и квантовые флуктуации, шумы нетеплового происхождения. Соотношения неопределенностей. Принцип дополненности. Фундаментальные пределы точности измерений. Несоответствие уровня стабильности параметров, объектов макро- и мегамира требованиям современной метрологии. Потенциальные ресурсы стабильности параметров физических объектов микромира. Физико-техническое обеспечение инженерных решений проблемы передачи стабильности объектов микромира микроскопическим объектам измерительных приборов и систем. Физические принципы создания современной эталонной базы с использованием явления сверхпроводимости, эффектов Ааронова-Бома, Зеемана, Джозефсона, Мессбауэра, Холла и других эффектов квантовой физики.