

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Институт автоматизации и электронного приборостроения  
Кафедра Стандартизации, сертификации и технологического менеджмента

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

*Рег. № 3040-30(а)СМ/07*

### «Физические основы измерений и эталоны»

Индекс по учебному плану: Б1.В.05

Направление подготовки: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская,  
производственно-технологическая

Разработчик: доцент кафедры ССТМ Н.А.Кравченко

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля).**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков принципов организации и функционирования среды, в которой осуществляется измерение физических величин.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля).**

Основными задачами дисциплины являются

- доведение до студентов и изучение основ построения и взаимодействия элементов физической системы мира;
- изучение основных элементов физических процесса как основы разработки измерительных преобразователей и эталонов;
- изучение процессов преобразования информативного сигнала для создания и освоения новых изделий электронного приборостроения и разработки эталонов;
- обзор основных элементарных измерительных преобразователей для получения современного понимания и применения их в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- изучение организационных мероприятий по контролю и повышению качества продукции;
- изучение основ организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации, и утилизации продукции;

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО.**

Дисциплина Б1.В.05 «Физические основы измерений и эталоны» входит в состав базового модуля Блока 1.

### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.**

Таблица 2. Формируемые компетенции

| Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)                        | Уровни освоения составляющих компетенций  |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Пороговый   | Продвинутый  | Превосходный  |
| <b>ПК-2</b> – способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством             |   |  |   |
| ПК-2З:<br><b>Знание</b> как участвовать в практическом освоении систем управления качеством            | В целом успешное, но не систематическое знание как участвовать в практическом освоении систем управления качеством            | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в знании как участвовать в практическом освоении систем управления качеством             | Сформированное знание как участвовать в практическом освоении систем управления качеством             |
| ПК-2У:<br><b>Умение</b> участвовать в практическом освоении систем управления качеством.               | В целом успешное, но не систематическое умение участвовать в практическом освоении систем управления качеством                | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении участвовать в практическом освоении систем управления качеством                 | Сформированное умение участвовать в практическом освоении систем управления качеством                 |
| ПК-2В:<br><b>Владение</b> способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством | В целом успешное, но не систематическое владение способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством | Сформированное владение способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством. |

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

| № п/п<br>Темы | Наименование раздела и темы  | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |           |           |           | Коды составляющих компетенций | Формы текущего /промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС) |
|---------------|--|-------------|--|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|---|
|               |  |             | лек.   | лаб. раб. | пр. зан.  | Сам. Раб. |                               |   |
|               | <b>Раздел 1</b>  | <b>18</b>   | <b>6</b>   |           |           | <b>12</b> |                               | <b>ФОС ТК-1</b>   |
| 1             | <b>Виды, методы и средства измерения физических величин</b>  |             |  |           |           |           |                               |   |
| 1.1           | Понятие материи  | 2           | 1  |           |           | 1         | ПК-23                         | Текущий контроль  |
| 1.2           | Физическая величина и ее измерение   | 3           | 1  |           |           | 2         | ПК-23                         | Текущий контроль  |
| 1.3           | Виды измерения физических величин  | 6           | 2  |           |           | 4         | ПК-23                         | Текущий контроль  |
| 1.4           | Принципы измерения физических величин  | 7           | 2  |           |           | 5         | ПК-23                         | Текущий контроль  |
|               | <b>Раздел 2</b>  | <b>36</b>   | <b>6</b>   |           | <b>18</b> | <b>12</b> |                               | <b>ФОС ТК-2</b>   |
| 2             | <b>Свойства и характеристики твердых, жидких и газообразных веществ и преобразователи на их основе</b> |             |  |           |           |           |                               |   |
| 2.1           | Измерения на основе упругих свойств материалов   | 7           | 1  |           | 4         | 2         | ПК-2У<br>ПК-2В                | Текущий контроль, защита отчетов о выполнении практических занятий                    |
| 2.2           | Резистивные чувствительные элементы  | 6           | 2  |           | 2         | 2         | ПК-2У<br>ПК-2В                | Текущий контроль, защита отчетов о выполнении практических занятий,                   |
| 2.3           | Измерения на основе пьезоэффекта   | 3           | 1  |           |           | 2         | ПК-23                         | Текущий контроль  |
| 2.4           | Измерения на основе емкостных и электростатических эффектов  | 9           | 1  |           | 6         | 2         | ПК-2У<br>ПК-2В                | Текущий контроль, защита отчетов о выполнении практических занятий,                   |
| 2.5           | Измерения на основе электромагнитных принципов   | 9           | 1  |           | 6         | 2         | ПК-2У<br>ПК-2В                | Текущий контроль, защита отчетов о выполнении практических занятий                    |
|               | <b>Раздел 3</b>  | <b>18</b>   | <b>6</b>   |           |           | <b>12</b> |                               | <b>ФОС ТК-3</b>   |
| 3             | <b>Принципы измерения на</b>   |             |  |           |           |           |                               |   |

|   |  |              |               |  |  |               |                        |
|---|--|--------------|---------------|--|--|---------------|------------------------|
|   | <b>различных физических эффектах и явлениях</b>                                    |              |               |  |  |               |                        |
| 3.1   | Гальваномагнитные измерительные элементы   | 3            | 1             |  |  | 2             | ПК-23 Текущий контроль |
| 3.2   | Измерение на основе электрохимических явлений                                      | 3            | 1             |  |  | 2             | ПК-23 Текущий контроль |
| 3.3   | Измерение на основе тепловых явлений   | 3            | 1             |  |  | 2             | ПК-23 Текущий контроль |
| 3.4   | Измерения на основе оптических явлений   | 3            | 1             |  |  | 2             | ПК-23 Текущий контроль |
| 3.5   | Измерения на основе ядерных эффектов   | 3            | 1             |  |  | 2             | ПК-23 Текущий контроль |
| 3.6   | Измерения на основе функциональных чувствительных элементов современной технологии | 3            | 1             |  |  | 2             | ПК-23 Текущий контроль |
| <b>Экзамен</b>  |  | <b>36</b>    |               |  |  | <b>36</b>     | <b>ФОС-ПА</b>          |
| Общая трудоемкость (количество часов/зачетных единиц) |  | <b>108/3</b> | <b>18/0,5</b> |  |  | <b>18/0.5</b> | <b>72/2</b>            |

### **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### **3.1.1. Основная литература:**

1. Кравченко Н.А., Хафизов И.И. Физические основы измерений: учеб. пособие; Мин-во образ-я и науки РФ, Фед. агентство по образованию, КГТУ им. А.Н. Туполева.—Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008.—203 с.—ISBN 978-5-7579-1115-1:

#### **3.1.2. Дополнительная литература:**

2. Д.Ж. Фрейден. Современные датчики. Справочник, Москва: Техносфера, 2005.-592с.
3. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин.[Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2009. – 112 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/146/>.
4. Левшина, Елена Серафимовна. Электрические измерения физических величин (измерительные преобразователи) : Учеб. Пособие для вузов/ Е.С. Левшина. – Л. : Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.

## **3.2. Информационное обеспечение**

### **3.2.1. Основное информационное обеспечение**

4.2.1.2 Кравченко Н.А. Физические основы измерений и эталоны [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль подготовки: Направление подготовки бакалавров «стандартизация и сертификация» ФГОСЗ\* (ПИИС)/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=240480\\_1&course\\_id=13037\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=240480_1&course_id=13037_1) Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета)

3.2.1.2 [www.library.kai.ru](http://www.library.kai.ru) Электронный каталог (АРМ «Читатель») АБИС «Ирбис»

3.2.1.3 [www.e-library.kai.ru](http://www.e-library.kai.ru) Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета)

3.2.1.4 <http://www.book.ru/> ЭБС ВООК.ru (книг издательства машиностроение и просpekt, Владос, Дашков и К, Бином, Кнорус, Юнита-Дана, ДМК-Пресс,

## **3.3. Кадровое обеспечение**

### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в области управления качеством, стандартизации и метрологии и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в управления качеством, стандартизации и метрологии и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### Лист регистрации изменений и дополнений

| №<br>п/п | № страницы внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений  | «Согласовано»<br>Зав. каф. ССТМ<br>Ф.М. Галимов | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>ИАиЭП А.В. Бердников |
|----------|----------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| 1        | 2                                | 3                          | 4   | 5   | 7   |
| 1        | 1                                | 25.01.2016                 | «В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им.А.Н.Туполева–КАИ»(новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия |   |   |

