

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина);*

*¹ Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Одной из важнейших дисциплин учебного плана профиля «Информационно-измерительная техника и технологии», является дисциплина «Измерительные преобразователи», повышающая уровень образованности до профессионального в соответствии с заданными компетенциями. Большое значение при этом имеют тестовые задания, позволяющие студентам самостоятельно проверять свои знания.*

Ключевые слова: измерительные преобразователи; образовательный стандарт; учебный план; профессиональные компетенции; тестовый опрос

Дисциплина «Измерительные преобразователи» является частью дисциплин естественно-научного цикла подготовки бакалавров в соответствии с государственным образовательным стандартом направления 12.03.01 – Приборостроение под общим названием «Физические основы получения информации» [1]. Указанная учебная дисциплина входит в учебный план СПбГЭТУ «ЛЭТИ» профиля «Информационно-измерительная техника и технологии». В соответствии с указанием федерального государственного стандарта высшего образования, кроме универсальных (УК-1 – УК-8) и общепрофессиональных компетенций (ОПК-1 – ОПК-5) в основную образовательную программу ООП включены самостоятельно определяемые профессиональные компетенции СПК, исходя из профиля бакалаврской подготовки на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников или (и) на основе требований, предъявляемых к выпускникам работодателями.

Для дисциплины «Измерительные преобразователи» были предложены компетенции СПК-8 и СПК-12 с соответствующим индикаторами.

Формулировка компетенции СПК-8:

«Способен обеспечивать метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и систем, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов».

Формулировка компетенции СПК-12:

«Способен разрабатывать типовые технологические процессы и составлять отдельные виды технической документации в области информационно-измерительной техники и технологий».

Для достижения знаний, умений и навыков в соответствии с представленными компетенциями дисциплина «Измерительные преобразователи» содержит лекционные, лабораторные и практические занятия [2]. В учебном плане установлено также значительное число часов самостоятельной работы.

В соответствии с рабочей программой дисциплина «Измерительные преобразователи» может быть разделена на следующие модули:

- основы теории измерительных преобразователей, основные понятия;
- измерительные преобразователи неэлектрических величин;
- средства электрических измерений неэлектрических величин;
- частотные измерительные преобразователи.

По каждому модулю студентам предлагается пройти тестовый опрос.

Приведём примеры тестовых вопросов, в которых даны три ответа и один из них правильный.

По модулю «Основы теории измерительных преобразователей, основные понятия»:

Вопрос 1: Какой из преобразователей неэлектрических величин в электрические величины требует дополнительного источника энергии?

- Ответы:* 1) генераторные;
2) параметрические;
3) масштабные.

Вопрос 2: Погрешность градуировки является одной из составляющих:

- Ответы:* 1) основной погрешности;
2) дополнительной погрешности;
3) случайной погрешности.

По модулю «Измерительные преобразователи неэлектрических величин»:

Вопрос 1: В каком диапазоне изменения температуры могут применяться стандартные платиновые терморезисторы?

- Ответы:* 1) от -270 до 0°C ;
2) от -260 до 1100°C ;
3) от 1000 до 3300°C .

Вопрос 2: Каковы достоинства термопар из благородных металлов?

- Ответы:* 1) высокая стабильность;
2) высокая чувствительность;
3) малый температурный диапазон.

По модулю «Средства электрических измерений неэлектрических величин»:

Вопрос 1: Что такое электрические термометры сопротивления?

- Ответы:* 1) соединение терморезистора с тем или иным средством измерения;
2) соединение термопары с милливольтметром;
3) соединение терморезистора с омметром.

Вопрос 2: При какой температуре свободных концов термопары производится градуировка пирометрических милливольтметров?

- Ответы:* 1) 20°C ;
2) 100°C ;
3) 0°C .

По модулю «Частотные измерительные преобразователи»:

Вопрос 1: В чём преимущества частотного сигнала по сравнению с сигналом в виде тока или напряжения?

Ответы: 1) частотный сигнал в отсутствие помех не искажается при прохождении через линию связи;

2) частотный сигнал имеет большую интенсивность;

3) частотный сигнал имеет большую мощность.

Вопрос 2: Основной недостаток струнных измерительных преобразователей

Ответы: 1) нелинейная зависимость частоты от силы натяжения;

2) большая температурная погрешность;

3) зависимость частоты от напряжения питания.

В [1] для каждого модуля представлено от 16 до 38 вопросов с ответами. Правильные ответы даны в приложении на С. 306-307.

Кроме того, тестовые вопросы могут быть представлены на платформе Moodle, что повысит эффективность самостоятельной работы студентов по дисциплине «Измерительные преобразователи» даже в дистанционном режиме [3, 4]. Одним из основных достоинств платформы Moodle можно выделить оперативность проверки работы, поэтому достаточно удобно проводить небольшие тесты по «срезу знаний», например, после лекции или перед выполнением лабораторной работы, при этом стоит отметить возможность использовать вопросы с использованием графического материала, сопоставления, множественного выбора и т.д. Пример вопроса с графическим материалом и одновременно сопоставлением представлен на рис.1.



Рисунок 1 – пример вопроса с графическим материалом и сопоставлением

В процессе обучения тестовые вопросы могут задаваться перед выполнением конкретной лабораторной работы, проверяя готовность студента к работе, и на практических занятиях.

Список литературы:

1. Аббакумов К.Е., Антонюк Е.М., Филатов Ю.В. Физические основы получения информации: Учеб. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 320 с.
2. Антонюк Е.М., Виноградов С.В., Поливанов В.В. Измерительные преобразователи: метод. Указания к лабораторно-практическим занятиям. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. 48 с.
3. Антонюк Е.М., Царева А.В. Опыт реализации курса «Измерительные преобразователи» в дистанционной форме обучения // «Современное образование: содержание, технологии, качество». – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2021. – С. 208-210.
4. Антонюк Е.М., Царева А.В., Гвоздев Д.С. Применение платформы Moodle для повышения эффективности самостоятельной работы студентов по дисциплине «Измерительные преобразователи» // «Современное образование: содержание, технологии, качество». – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022. – С. 74–76.

Е. М. Antonyuk, P. E. Antonyuk¹, A. V. Tsareva

Introduction of mandatory testing to improve the efficiency of independent work in the discipline "Measuring transducers"

Saint Petersburg Electrotechnical University;

¹ St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg, Russia

***Abstract.** One of the most important disciplines of the curriculum of the profile "Information-measuring equipment and technologies" is the discipline "Measuring transducers", which increases the level of education to a professional one in accordance with the given competencies. In this case, test tasks are of great importance, allowing students to independently test their knowledge.*

Keywords: measuring transducers; educational standard; syllabus; professional competencies; test poll