

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра микро- и нанoeлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ Могильная Е.П.

« 04 »

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Введение в технику измерений

(наименование учебной дисциплины, практики)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электронные приборы и устройства

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

зав. кафедрой _____

(должность)

Войтенко В.А.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры микро- и нанoeлектроники
от « 03 » 03 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Войтенко В.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Введение в технику измерений»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Измерением называется:

- А) нахождение значения физической величины опытным путем с использованием специальных технических средств
- Б) измерение напряжения, тока и сопротивления при помощи мультиметра
- В) измерение амплитуды, периода и частоты колебаний электрических сигналов при помощи осциллографа
- Г) измерение напряжения в электросети

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Выберите один правильный ответ

Измерение осуществляют при помощи:

- А) технических средств измерений, которые имеют нормированные метрологические параметры
- Б) мультиметра, осциллографа, частотомера, омметра цифровых измерительных устройств на основе аналого-цифровых преобразователей
- В) нахождение значения физической величины опытным путем с использованием специальных технических средств
- Г) мультиметра

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Выберите один правильный ответ

Назовите основные понятия в контроле качества продукции:

- А) категорирование контролируемых параметров по степени их влияния
- Б) измерение параметров с построением распределений значений, установлением закономерностей и последующей оценкой этих закономерностей
- В) измерение, отображение, статистика
- Г) параметр, измерение, метрология

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Выберите один правильный ответ

Основной целью статистического анализа точности и стабильности технологического процесса является:

А) измерение параметров с построением распределений значений, установлением закономерностей и последующей оценкой этих закономерностей

Б) получение и обработка систематизированной непрерывной информации о качестве продукции, необходимой для дальнейшего совершенствования технологического процесса, а также для определения оптимальных параметров его статистического регулирования

В) характер протекания технологического процесса

Г) большая вероятность правильной оценки

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

5. Выберите один правильный ответ

Под точностью технологического процесса понимается его свойство:

А) отсутствие брака

Б) обеспечивать близость действительных значений параметров к нормируемым их значениям

В) контролируемый брак

Г) определения оптимальных параметров его статистического регулирования

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

6. Выберите один правильный ответ

Под стабильностью технологического процесса понимается его свойство обеспечивать:

А) необходимую точность

Б) постоянство распределения вероятностей его параметров в течение некоторого интервала времени без вмешательства извне

В) минимальную погрешность измерений

Г) неизменность его основных параметров во времени

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

7. Выберите один правильный ответ

Под статистическим анализом точности и стабильности технологического процесса понимается:

А) стабильность технологического процесса

Б) совокупность действий по установлению статистическими методами значений показателей точности и стабильности технологического процесса и определению закономерностей их изменения во времени

В) постоянство распределения вероятностей его параметров

Г) контроль соблюдения технологической дисциплины

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

8. Выберите один правильный ответ

Статистический анализ точности и стабильности технологического процесса должен проводиться при:

- А) определении фактической точности технологических операций
- Б) оценке качества проведенного ремонта оборудования
- В) внедрении новых технологических процессов, средств измерений, технологической оснастки и приспособлений
- Г) уточнении требований к качеству сырья, материалов и комплектующих изделий в случае возникновения разногласий

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между метрологическими терминами и определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Термин		Определение
1) результат измерения	А)	значение физической величины, найденное путем ее измерения
2) мера	Б)	способ измерения, предназначенный для отображения физической величины заданного размера
3) измерительный прибор	В)	средство измерения, предназначенное для получения сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем

Правильный ответ:

1

2

3

А

Б

В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Термин		Определение
1) измерительная установка	А)	совокупность функционально объединенных способов измерения, предназначенная для получения сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем и расположения в одном месте
2) измерительный прибор	Б)	средство измерения, предназначенное для получения сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем

- | | | | |
|----|-----------------------|----|---|
| | | | совокупность средств измерения и вспомогательных устройств, соединенных каналами связи, предназначенная для генерации сигналов |
| 3) | измерительная система | В) | измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в автоматических системах управления |

Правильный ответ:

1	2	3
A	B	B

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Установите соответствие между понятиями статистического анализа и их определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | Понятие | | Определение |
|----|---|----|---|
| 1) | точность технологического процесса | A) | свойство обеспечивать близость действительных значений параметров к нормируемым их значениям |
| 2) | стабильность технологического процесса | B) | свойство обеспечивать постоянство распределения вероятностей его параметров в течение некоторого интервала времени без вмешательства извне |
| 3) | статистический анализ точности и стабильности технологического процесса | B) | совокупность действий по установлению статистическими методами значений показателей точности и стабильности технологического процесса и определению закономерностей их изменения во времени |

Правильный ответ:

1	2	3
A	B	B

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Установите соответствие между режимом работы реостатного преобразователя и точностью измерений. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | Режим работы | | Точность измерений |
|----|---|----|--------------------|
| 1) | не подключен | A) | не определена |
| 2) | холостой ход | B) | высокая точность |
| 3) | нагрузка сопоставима с сопротивлением преобразователя | B) | невысокая точность |

Правильный ответ:

1	2	3
A	B	B

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1, 6.2)

5. Установите соответствие между рабочей частотой емкостного преобразователя и точностью измерений. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Рабочая частота		Точность измерений	
1)	низкая частота	А)	низкая точность
2)	средняя частота	Б)	средняя точность
3)	высокая частота	В)	высокая точность
Правильный ответ:			
	1	2	3
	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

6. Установите соответствие между понятиями и их описанием в контроле качества продукции. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Понятие		Описание
	Категорирование		
1)	контролируемых параметров	А)	степень их влияния (значимости)
	Измерение параметров с построением распределений		
2)		Б)	установление закономерностей и последующая оценка этих закономерностей
	Вероятность правильной оценки ситуации		
3)		В)	определяется точностью данных, определяющих характер протекания технологического процесса
	Правильный ответ:		
	1	2	3
	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите в порядке классификации средства измерений:

- А) меры;
- Б) измерительные преобразователи;
- В) измерительные устройства;
- Г) измерительные источники и измерительные системы.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Расположите процессы в порядке формирования цифрового сигнала токового шунта:

- А) ток в цепи протекает через измерительный шунт;
- Б) напряжение преобразуется в цифровой код;
- В) ток в цепи преобразуется в пропорциональное ему выходное напряжение шунта.

Правильный ответ: А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Расположите процессы в порядке формирования цифрового сигнала термоэлектрического преобразователя:

А) изменение напряжения на термоэлектрическом преобразователе преобразуется в цифровой код при помощи АЦП;

Б) изменение сопротивления термоэлектрического преобразователя при протекании через него эталонного тока приводит к изменению на нем напряжения;

В) изменение температуры окружающей среды приводит к изменению сопротивления термоэлектрического преобразователя.

Правильный ответ: В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Расположите процессы в порядке формирования цифрового сигнала емкостного преобразователя:

А) изменяется амплитуда сигнала на колебательном контуре, которая преобразуется АЦП в цифровой код;

Б) изменяется частота настройки колебательного контура, в который включен емкостной преобразователь;

В) изменяется зазор между обкладками емкостного преобразователя либо изменения диэлектрической проницаемости диэлектрической среды между его обкладками.

Правильный ответ: В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

5. Расположите процессы в порядке формирования цифрового сигнала индукционного преобразователя:

А) изменяется зазор между составными частями магнитопровода преобразователя;

Б) изменяется реактивное сопротивление преобразователя включенного в цепь делителя напряжения;

В) напряжение на преобразователе преобразуется в цифровой код при помощи АЦП.

Правильный ответ: А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Пьезоэлектрический преобразователь – это _____

Правильный ответ: пьезоэлектрик, величина электрического заряда на гранях которого пропорциональна приложенной силе

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Индуктивный преобразователь представляет собой _____

Правильный ответ: катушку индуктивности, полное сопротивление которой изменяется при взаимном относительном перемещении элементов магнитопровода

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Точность индуктивного преобразователя зависит от _____

Правильный ответ: величины зазора между составными частями магнитопровода

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Точность проволочного реостатного преобразователя зависит от _____

Правильный ответ: шага намотки проволоки

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Точность емкостного преобразователя зависит от _____

Правильный ответ: частоты питающего напряжения

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Трансформатор, у которого под действием входного сигнала изменяется взаимная индуктивность, к изменению вторичного выходного напряжения – это _____

Правильный ответ: трансформаторный преобразователь

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Преобразователь, принцип действия которого основан на законе электромагнитной индукции — это _____

Правильный ответ: индукционный преобразователь

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Преобразователь, принцип действия которого основан на образовании термо-ЭДС — это _____

Правильный ответ: термоэлектрический преобразователь

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Преобразователь, принцип действия которого основан на изменении сопротивления под действием температуры — это _____

Правильный ответ: терморезистор

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

5. Основной целью статистического анализа точности и стабильности технологического процесса является _____

Правильный ответ: получение и обработка систематизированной непрерывной информации о качестве продукции

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите область применения и принцип действия реостатного преобразователя.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Наиболее широкое распространение получили реостатные преобразователи как реостатные уравнимеры в самолетостроении и автомобилестроении, а также могут использоваться для измерения виброускорений и виброперемещений с ограниченным частотным диапазоном.

Реостатным преобразователем (датчиком активного сопротивления) называют реостат, движок которого перемещается под действием измеряемой неэлектрической величины. Следовательно, входной величиной реостатных преобразователей является перемещение движка реостата, механически связанного с измеряемой неэлектрической величиной, а выходной величиной — активное сопротивление.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите принцип действия и назначение емкостного преобразователя.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Емкостный датчик – преобразователь параметрического типа, в котором изменение измеряемой величины преобразуется в изменение ёмкости конденсатора. Специальная схема преобразует изменение емкости в пороговый сигнал датчика. В простейших датчиках это обычно мультивибратор, преобразователь «частота (или скважность) – напряжение» и компаратор. Иногда, если изменение емкости в ответ на воздействие невелико, приходится ставить схемы на микроконтроллерах, которые занимаются автоподстройкой чувствительности и нуля датчика. Емкостные датчики получили широкое распространение там, где необходимо контролировать появление слабо проводящих жидкостей, например воды. Это датчики уровня жидкости, датчики дождя в автомобилях, датчики в сенсорных кнопках на бытовой технике (в живых тканях много воды) и т. п. Существуют также емкостные датчики уровня жидкости, широко используемые для измерения количества топлива на летательных аппаратах. Обычно датчик представляет собой пару вставленных друг в друга металлических цилиндров (иногда сложной формы, чтобы обеспечить линейность характеристики датчика при сложной форме бака), погруженных в топливо.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите принцип действия, назначение, достоинства и недостатки индукционного преобразователя.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Индуктивный преобразователь, индуктивный датчик перемещения – преобразователь механического перемещения в изменение индуктивности. Принцип действия основан на изменении индуктивности обмотки электромагнитного дросселя в зависимости от перемещения одной из подвижных частей: якоря, сердечника и других. Простейшим индуктивным преобразователем является катушка с изменяющимся воздушным зазором, его работа основана на изменении магнитного сопротивления магнитопровода путем изменения длины воздушного зазора.

Достоинства: простота и надежность. Недостаток: малая чувствительность, зависимость индуктивного сопротивления от частоты тока.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите принцип действия и назначение термоэлектрического преобразователя.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Термоэлектрические преобразователи (термопары) предназначены для измерения и контроля температуры в жидких, газообразных, твердых и сыпучих средах, неагрессивных к материалу корпуса. Они широко применяются в промышленности, лабораториях, энергетике и других сферах, требующих надежного температурного мониторинга. Принцип работы термопары основан на возникновении термоэлектродвижущей силы (термоЭДС) при нагреве или охлаждении места контакта двух различных металлов. Один конец термопары размещается в измеряемой среде, а два свободных конца подключаются к измерительной системе, преобразующей сигнал в показания температуры.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

5. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите наиболее часто применяемые типы термопар и укажите область их применения.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Наиболее распространены следующие типы термопар:

1. ТХА (К) – хромель-алюмель. Диапазон измерения: $-40^{\circ}\text{C} \dots +1100^{\circ}\text{C}$ (максимально до $+1200^{\circ}\text{C}$). Применяется в металлургии, машиностроении, энергетике

2. ТХК (L) – хромель-копель. Диапазон измерения: $-40^{\circ}\text{C} \dots +600^{\circ}\text{C}$ (максимально до $+800^{\circ}\text{C}$). Используется в лабораторных исследованиях, пищевой промышленности, отопительных системах.

3. ТЖК (J) – железо-константан. Диапазон измерения: $-40^{\circ}\text{C} \dots +600^{\circ}\text{C}$ (максимально до $+750^{\circ}\text{C}$). Применяется в химической промышленности, авиации, машиностроении.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Введение в технику измерений» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института



Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)