

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)

Основы микросистемной техники

(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

Войтенко В.А.

(подпись)

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Основы микросистемной техники»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Результатом измерения является:

- А) значение физической величины, найденное путем ее измерения
- Б) напряжение, ток или сопротивление
- В) показание измерительного прибора
- Г) вещественное число

Правильный ответ: А

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

2. Выберите один правильный ответ

Мера – это:

- А) вольт, ампер, Ом
- Б) способ измерения, предназначенный для отображения физической величины заданного размера
- В) результат измерения физической величины
- Г) результат вычислений

Правильный ответ: Б

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

3. Выберите один правильный ответ

Внедрение статистических методов регулирования технологического процесса и приемочного контроля качества продукции– это:

- А) аккредитация производства
- Б) статистический анализ точности и стабильности технологического процесса
- В) сертификация выпускаемой продукции
- Г) аттестация технологического процесса

Правильный ответ: Б

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

4. Выберите один правильный ответ

Общее руководство проведением работ по подготовке и обследованию технологического процесса осуществляется:

- А) бухгалтерией
- Б) отделом главного технолога
- В) руководством предприятия
- Г) инспектором по технике безопасности и охране труда

Правильный ответ: Б

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

5. Выберите один правильный ответ

Одним из основных факторов, определяющих выполнение эксплуатационных показателей продукции, является:

- А) себестоимость продукции
- Б) точность функциональных параметров
- В) вспомогательные затраты
- Г) метрологическое обеспечение

Правильный ответ: Б

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

Задания закрытого типа на установление соответствия

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

Понятие		Определение	
1) прямые измерения	А)	искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных	
2) не прямые измерения	Б)	исходное значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, которые могут быть измерены непосредственно путем прямых измерений	
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.

Класс устройств		Примеры устройств	
1) стабилизаторы напряжения	А)	стабилитроны, стабисторы	
2) микромеханические приводы движения	Б)	пьезоэлектрические, емкостные, термомеханические, электромагнитные, пневматические актюаторы	
3) термоактюаторы	В)	микронагреватели, микрохолодильники	

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1), ПК-6 (ПК-6.1, ПК-6.2)

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

Формы эмпирического распределения		Описание распределения	
1)	Равномерное распределение	А)	все значения встречаются с одинаковой частотой
2)	Симметричное распределение	Б)	с одинаковой частотой встречаются крайние значения признака
3)	Асимметричное распределение	В)	может быть левосторонним (когда преобладает частота малых значений) или правосторонним (когда преобладает частота больших значений)

Правильный ответ:

1

2

3

А

Б

В

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

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите вибрационные гироскопы в последовательности их классификации:

А) вибрационные микромеханические гироскопы камертонного типа;

Б) вибрационные микромеханические гироскопы LL-типа;

В) вибрационные микромеханические гироскопы RR-типа.

Правильный ответ: А, Б, В

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

2. Расположите микромеханические гироскопы в последовательности их классификации:

А) микромеханические гироскопы волнового типа;

Б) микромеханические акселерометры R-типа;

В) микромеханические акселерометры L-типа.

Правильный ответ: А, В, Б.

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

3. Расположите в порядке возрастания частоты применения области, в которых микромеханика находит практическое применение:

А электронной промышленности;

Б) медицинской сфере;

В) аэрокосмической промышленности.

Правильный ответ: В, Б, А.

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

4. Расположите в логической последовательности стадии изучения микромеханики:

- А) базового понимания принципов;
- Б) материалов и инструментов микромеханики;
- В) углубленного изучения микромеханики и микропроизводства.

Правильный ответ: А, Б, В.

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

5. Расположите в правильном порядке этапы выполнения схемотехнических работ:

- А) расчет параметров компонентов электронной схемы и их выбор;
- Б) разработка принципиальной электронной схемы, соответствующей требованиям технического задания;
- В) создание технического задания на разработку электронной схемы, удовлетворяющей требованиям заказчика.

Правильный ответ: В, Б, А,

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

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Планарный индуктор – это _____

Правильный ответ: индуктор, выполненный с использованием планарной технологии

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

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Планарный измерительный индуктор представляет собой _____

Правильный ответ: планарную индуктивность, полное сопротивление которой изменяется при взаимном относительном перемещении элементов магнитопровода;

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

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Экспериментальные методы включают _____

Правильный ответ: электронную микроскопию, атомно-силовую микроскопию, наноиндентирование и микроиспытания на растяжение

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

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Вид распределения переменных, характеризуемый тем, что крайние значения признака в нем появляются достаточно редко, а значения, близкие к средней величине, – достаточно часто это _____

Правильный ответ: нормальное распределение

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

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Медианой случайной величины называют такое ее значение, для которого функция распределения равна _____

Правильный ответ: 0,5

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

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Миниатюрные оптические аналитические приборы – это _____

Правильный ответ: оптические микроспектрометры, микрохроматографы, микромасс-спектрометры

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

2. Миниатюрные медико-биологические приборы – это _____

Правильный ответ: матричные и капиллярно-флюидные микросистемы

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

3. Для эмпирического ряда – это такой замер в упорядоченном ряду, который как бы делит совокупность на две равные части: одна часть имеет значения варьируемого признака меньше, другая – больше, чем средний замер _____

Правильный ответ: медиана

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

4. Для любого нормального распределения 95,44 % площади под кривой соответствует _____

Правильный ответ: плюс, минус три сигма

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

4. Для любого нормального распределения 68,26 % площади под кривой соответствует _____

Правильный ответ: плюс, минус сигма

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

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите методику измерения статической характеристики измерительного устройства.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В общем случае состояние (режим работы) измерительного устройства, при котором значения входного X и выходного Y сигналов не изменяются, называют статическим (стационарным или равновесным). Статической характеристикой измерительного устройства называют функциональную зависимость выходного сигнала от входного в статическом режиме работы указанного устройства. Статическая характеристика описывается в общем случае некоторым нелинейным уравнением. Для измерительных преобразователей и измерительных приборов с неименованной шкалой или со шкалой, отградуированной в единицах, отличных от единиц измеряемой величины, статическую характеристику принято называть функцией преобразования. Для измерительных приборов иногда статическую характеристику называют характеристикой шкалы. Определение статической характеристики связано с выполнением градуировки, поэтому для всех средств измерений используют понятие градуировочной характеристики, под которым понимают зависимость между значениями величин на выходе и входе средства измерений, составленную в виде таблицы, графика или формулы.

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

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите устройство, принцип действия и назначение электромагнитного привода.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Электромагнитный привод – это устройство, которое использует электромагнитное поле для передачи движения и силы. Он широко применяется в различных областях, включая промышленность, автомобильную отрасль и энергетику. Основными компонентами электромагнитного привода являются электромагнит и электрическая схема. Электромагнит состоит из катушки провода, которая создает магнитное поле при подключении к электрическому току. Электрическая схема, в свою очередь, представляет собой систему проводов и элементов управления, которые обеспечивают правильное включение и выключение привода, а также регулирование его работы. Особенностью электромагнитного привода является его эффективность и точность. Благодаря использованию электромагнитного поля привод обеспечивает плавное и регулируемое движение, а также высокую точность позиционирования. Это особенно важно в промышленности, где требуется точное перемещение объектов или систем.

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

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите тензорезистивные сенсоры и датчики давления на их основе.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Сенсор представляет собой резистор, проводник которого наклеен, напылен или нанесен другим способом на подложку, способную деформироваться под действием приложенной силы. Вместе с подложкой деформируется и жестко связанный с ней проводник резистора. При деформации проводника изменяется его длина и поперечное сечение. Соответственно, будет изменяться и его сопротивление. Измеряя сопротивление тензорезистора можно определить приложенное к подложке давление. Перемещение и изгиб диафрагмы под действием входного давления деформирует тензорезистор. На выходе появляется напряжение, пропорциональное измеряемому давлению. Это напряжение можно усилить и преобразовать в стандартные сигналы: аналоговый 4–20 мА или цифровые типа HART, FOUNDATION Fieldbus или другие.

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

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите методику калибровки датчика влажности.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Чтобы откалибровать датчик, нужно выполнить следующие шаги:

1. Подготовиться к калибровке.
2. Провести первоначальный тест.
3. Определить поправочный коэффициент.
4. Произвести калибровку.
5. Проверить точность после калибровки.

После того как датчик влажности был откалиброван, нужно провести повторный тест на точность измерений, для того чтобы убедиться, что показания датчика соответствуют реальной влажности воздуха.

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

5. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите процедуру калибровки тензодатчика веса.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Калибровка тензодатчика веса – это процесс проверки и регулировки точности измерений тензодатчика. Со временем такие факторы, как механический износ, условия окружающей среды и электрические помехи, могут привести к смещению или неточным показаниям датчика веса. Чтобы

гарантировать, что тензодатчик обеспечивает точные измерения, калибровка включает сравнение выходных данных тензодатчика с известным эталоном или стандартом. Это сравнение помогает выявить любые расхождения между фактической приложенной силой и выходным сигналом тензодатчика.

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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Основы микросистемной техники» 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)