

«СОГЛАСОВАНО»

Директор департамента технического  
и профессионального образования  
Министерства просвещения  
Республики Казахстан

Муханбетов А. Г.

2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор РГП на ПХВ  
«Национальный центр  
тестирования» МНВО РК

Абдрасилов Б. С.

2025 г.

**Спецификация теста по дисциплине  
«Основы мехатроники и робототехники» для Оценки знаний педагогов**

**1. Цель:** Разработка тестовых заданий для Оценки знаний педагогов в ходе аттестации педагогов, занимающих должности в организациях образования, реализующих общеобразовательные учебные программы технического и профессионального, послесреднего образования.

**2. Задача:** Определить соответствие уровня знаний педагогов квалификационным требованиям.

**3. Содержание:** Тест по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники» для аттестации педагогов по специальности «07140300 - Мехатроника (по отраслям)» для квалификации 3W07140301 - Монтажник-наладчик мехатронных систем, 4S07140302 - Техник-мехатроник.

| № | Тема                                       | № | Подтема                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Конструкция построения мехатронных модулей | 1 | От механики к мехатронике<br>Общие положения проектирования мехатронных модулей<br>Функция и структура мехатронного модуля<br>Синэнергетическая интеграция в мехатронных модулях<br>Основы методики конструирования мехатронных модулей |
| 2 | Мехатронные модули                         | 2 | Классификация мехатронных модулей<br>Модули движения<br>Мехатронные модули движения<br>Состав мехатронного модуля движения                                                                                                              |
|   |                                            | 3 | Интеллектуальные модули движения<br>Примеры интеллектуальных мехатронных модулей                                                                                                                                                        |
| 3 | Электродвигатели                           | 4 | Электродвигатели углового движения<br>Линейные электродвигатели<br>Энергетический расчет мехатронного модуля с электродвигателем углового движения                                                                                      |
| 4 | Преобразователи движения                   | 5 | Реечная передача<br>Планетарная передача<br>Волновая-зубчатая передача<br>Передача винт-гайка качения                                                                                                                                   |
|   |                                            | 6 | Передача винт-гайка скольжения<br>Дифференциальная и интегральная передача винт-гайка<br>Передачи с гибкой связью                                                                                                                       |
| 5 | Податливость мехатронных модулей           | 7 | Податливость элементов преобразователей движения<br>Податливость преобразователей движения                                                                                                                                              |
| 6 | Люфтовывбирающие механизмы                 | 8 | Выборка мертвого хода в зубчатых преобразователях движения<br>Выборка мертвого хода в винтовых преобразователях движения                                                                                                                |

|                                                                                      |                                                                                      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7                                                                                    | Тормозные устройства                                                                 | 9  | Механические тормозные устройства<br>Электромагнитные тормозные устройства                                                                                                                                                                                                     |
| 8                                                                                    | Направляющие                                                                         | 10 | Направляющие с трением скольжения<br>Направляющие с трением качения<br>Шариковые ЛМ-направляющие<br>Шарикосплайновые направляющие                                                                                                                                              |
|                                                                                      |                                                                                      | 11 | Расчет ЛМ-направляющих<br>Расчет шарикосплайновых направляющих на долговечность<br>Расчет ЛМ и шарикосплайновых направляющих на статическую грузоподъемность                                                                                                                   |
| 9                                                                                    | Кинематическая точность мехатронных модулей                                          | 12 | Погрешность системы управления и двигателя<br>Кинематическая погрешность и мертвый ход преобразователей движения<br>Погрешность вызванная податливостью преобразователя движения<br>Погрешность мехатронного модуля                                                            |
| 10                                                                                   | Информационные устройства                                                            | 13 | Датчики информации<br>Датчики положения и перемещения<br>Датчики скорости                                                                                                                                                                                                      |
| 11                                                                                   | Надежность мехатронных модулей                                                       | 14 | Основные понятия надежности<br>Характеристики надежности<br>Безотказность<br>Надежность в период нормальной эксплуатации<br>Надежность в период постепенных отказов<br>Надежность сложных систем                                                                               |
| 12                                                                                   | Современные мехатронные системы. Методы управления мехатронными модулями и системами | 15 | Мобильные роботы<br>Лазерный робототехнологический комплекс<br>Транспортные мехатронные средства<br>Особенности постановки задач управления мехатронными системами<br>Иерархия управления в мехатронных системах<br>Системы управления исполнительного, тактильного управления |
| Контекстные задания (текст, таблица, графика, статистические данные, картина и т.д.) |                                                                                      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 4. Характеристика содержания заданий:

**Концепция построения мехатронных модулей:** Обозначить назначение и применение мехатроники в целом; показать терминологию мехатроники.

**Мехатронные модули:** Дать определение и применение мехатронных модулей в промышленности. Классифицировать модулей, определить предназначение.

**Электродвигатели:** Характеризовать степень подвижности электродвигателя, принцип работы, его структурные и кинематические схемы, дать определение системе координат манипулятора

**Преобразователи движения:** Дать определение и классифицировать преобразователям движения мехатронных модулей.

**Податливость мехатронных модулей:** Назвать системы передачи и приводы мехатронных модулей, дать определение, сделать расчет системам передач и приводам мехатронных модулей

**Люфтовывбирающие механизмы:** Классификация и назначение люфтовывбирающих механизмов мехатронных устройств и их особенности

**Тормозные устройства:** Определить характеристику, конструкцию тормозных приводов, назвать применение и сделать расчет тормозных мехатронных модулей.

**Направляющие:** Классифицировать и определить особенности направляющих мехатронных модулей и его применение.

**Кинематическая точность мехатронных модулей:** Определить параметры, конструкций мехатронных модулей, сделать расчет на кинематическую точность мехатронных модулей.

**Информационные устройства:** Дать определение видам информационных устройств, его характеристики

**Надежность мехатронных модулей:** Определить характеристику и надежность мехатронных модулей

**Современные мехатронные системы:** показать современные мехатронные системы и дать определение работы мехатронных систем, методы управления мехатронными системами

**Методы управления мехатронными модулями и системами:** Классифицировать и характеризовать методы управления мехатронными модулями, показать преимущества и типы управления мехатронными модулями.

**5. Форма тестовых заданий:** 50 тестовых заданий закрытой формы с выбором одного правильного ответа.

Тест состоит из двух блоков:

Блок Б1 - 40 заданий с выбором одного правильного ответа (1/4);

Блок Б2 - 10 заданий (с выбором одного правильного ответа) на два контекста.

В тест включены материалы основных разделов.

**6. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста:** Тест состоит из 3-х уровней трудности: базовый уровень (А) – 25 %, средний уровень (В) – 50 %, высокий уровень (С) – 25 %.

**Базовый уровень** трудности характеризует воспроизведение простых знаний и навыков, позволяет провести оценки минимального уровня подготовленности обучающегося, выполнение простых действий с помощью определённых указаний, использование простых аргументов и естественнонаучных понятий.

**Средний уровень** трудности характеризует правильное воспроизведение основных знаний и навыков, распознавание простых моделей в новых ситуациях, умение анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать данные, использовать аргументы, обобщать информацию и формулировать выводы.

**Высокий уровень** трудности характеризует воспроизведение более сложных знаний и навыков, распознавание более сложных моделей заданий, интегрирование знаний, умений и навыков, анализ сложной информации или данных, проводить рассуждение, обосновывать и формулировать выводы, направлено на разграничение фактов и их последствий, определение значимости представленных фактов.

**7. Время выполнения тестовых заданий:**

Продолжительность выполнения одного задания в среднем 1-1,6 минуты. Время выполнения теста в целом – 80 минут.

**8. Оценка:**

При аттестации учитывается суммарный балл тестирования.

Для заданий с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных вариантов присуждается 1 балл, в остальных случаях 0 баллов.

**9. Рекомендуемая литература:**

1. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей: Учебник. - М.: ИЦ МГТУ "СТАНКИН", 2004.

2. Подураев Ю.В. Основы мехатроники, Учебник. - М.: ИЦ МГТУ "СТАНКИН", 2000.

3. Летвинко П.С., Салыкова О.С., «Основы мехатроники и робототехники»: учебное пособие по дисциплине для магистрантов специальности (траектория Мехатроника)/ составители:– Костанай: КГУ имени А.Байтурсынова, 2016.

4. Блинков Ю. В. Основы мехатроники: Учебное пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2000.