

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Робототехника и автоматизация производства»

Утверждено на заседании кафедры  
«Робототехника и автоматизация  
производства»  
«14» января 2021г., протокол №6

Заведующий кафедрой

 Е.В. Ларкин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«Системы очувствления роботов»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**

с направленностью (профилем)  
**Информационные системы и технологии в робототехнике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-02-21

Тула 2021 год

Котов Владислав Викторович, профессор, доктор. техн. наук, доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)

техн. наук, доцент

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

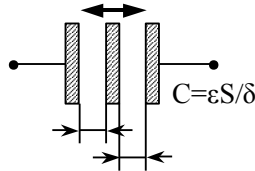
## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Для упорядоченной производственной среды характерны:
  - а) предварительная ориентация объектов манипулирования
  - б) неопределённое начальное положение объектов манипулирования;
  - в) отсутствие непредвиденных препятствий в рабочей зоне робота;
  - г) невозможность полного программирования всех операции, заранее с учетом всех подробностей
2. Сенсорные системы, предназначенные для оценки геометрических и физико-химических характеристик объекта, относятся к системам, работающим:
  - а) в сверхближней зоне
  - б) в ближней зоне
  - в) в дальней зоне
  - г) в сверхдальней зоне
3. Поиск и распознавание объектов, с которыми ведётся работа, реализуются информационными системами:
  - а) исполнительного уровня
  - б) тактического уровня
  - в) стратегического уровня
4. Задача планирования движений манипулятора решается информационными системами
  - а) исполнительного уровня
  - б) тактического уровня
  - в) стратегического уровня
5. Устройство, обеспечивающее функциональное преобразование одной физической величины в изменение другой, участвующей в некотором информационном процессе, называется:
  - а) генератором
  - б) датчиком
  - в) аналого-цифровым преобразователем
6. Зависимость выходного сигнала датчика  $y$  от входной величины  $x$  в установившемся режиме называется:

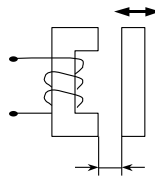
- а) статической характеристикой
- б) динамической характеристикой
- в) чувствительностью
- г) переходной характеристикой

7. Выберите правильные утверждения относительно датчика, показанного на рисунке:



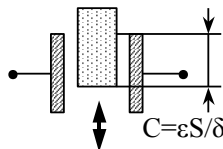
- а) является ёмкостным дифференциальным датчиком с переменным зазором
- б) ёмкости левого и правого конденсаторов меняются разнонаправленно при перемещении центрального электрода
- в) ёмкость левого конденсатора остаётся постоянной при перемещении центрального электрода
- г) является ёмкостным датчиком с переменной диэлектрической проницаемостью

8. Выберите правильные утверждения про датчик, показанный на рисунке:



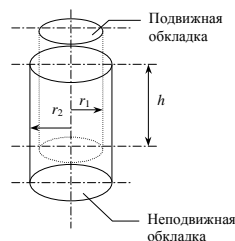
- а) является индуктивным датчиком с переменной шириной зазора
- б) общее сопротивление датчика не зависит от частоты питающего напряжения
- в) индуктивность системы тем больше, чем меньше витков провода в катушке
- г) индуктивность системы увеличивается с уменьшением ширины зазора

9. Датчик, показанный на рисунке, является:



- а) ёмкостным датчиком с переменной диэлектрической проницаемостью
- б) дифференциальным датчиком с переменной шириной зазора
- в) ёмкостным датчиком с переменной площадью
- г) пьезоэлектрическим датчиком

10. В ёмкостном датчике, показанном на рисунке, с увеличением перекрытия  $h$ :



- а) ёмкость увеличивается
- б) ёмкость уменьшается
- в) ёмкость остаётся неизменной

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Использование программных роботов, не имеющих развитой сенсорной системы, экономически выгодно:

- а) в мелкосерийном производстве
- б) в крупносерийном и массовом производстве
- в) выгода не зависит от массовости производства

2. Сенсорные системы, предназначенные для подсчета числа объектов, определения расстояния до них и скорости их перемещения, относятся к системам РТК, работающим:

- а) в сверхближней зоне
- б) в ближней зоне
- в) в дальней зоне
- г) в сверхдальней зоне

3. Извлечение информации о внутреннем состоянии робота (пространственном положении звеньев манипулятора, их скоростях и ускорениях, крутящих моментах на валах) реализуется информационными системами:

- а) исполнительного уровня
- б) тактического уровня
- в) стратегического уровня
- г) различных уровней

4. Построение модели внешней среды, прокладка в ней маршрута движения реализуются информационными системами:

- а) исполнительного уровня
- б) тактического уровня
- в) стратегического уровня

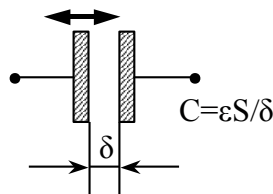
5. Если  $x$  – входная величина, воздействующая на датчик, а  $y$  – выходной сигнал, формируемый датчиком, отношение  $s_x = dy/dx$  называется:

- а) линейностью
- б) статической характеристикой
- в) чувствительностью

6. Реакция во времени линейного датчика на ступенчатое воздействие называется:

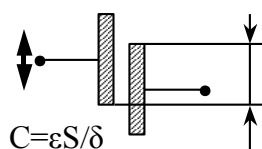
- а) статической характеристикой
- б) частотной характеристикой
- в) импульсной характеристикой
- г) переходной характеристикой

7. Датчик, показанный на рисунке, является:



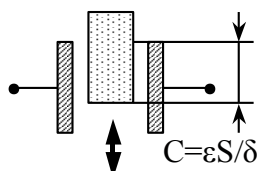
- а) ёмкостным датчиком с переменным зазором
- б) ёмкостным датчиком с переменной площадью
- в) дифференциальным ёмкостным датчиком
- г) индуктивным датчиком

8. Выберите правильные утверждения про датчик, показанный на рисунке:



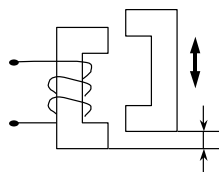
- а) относится к активным датчикам
- б) относится к пассивным датчикам
- в) относится к дифференциальным датчикам
- г) изменяет внутреннюю ёмкость при перемещении пластин

9. Датчик, показанный на рисунке, является:



- а) ёмкостным датчиком с переменной диэлектрической проницаемостью
- б) дифференциальным датчиком с переменной шириной зазора
- в) ёмкостным датчиком с переменной площадью
- г) пьезоэлектрическим датчиком

10. Выберите правильные утверждения про датчик, показанный на рисунке:



- а) является индуктивным датчиком с переменной площадью зазора
- б) является дифференциальным ёмкостным датчиком
- в) при увеличении площади перекрытия частей магнитопровода индуктивность датчика увеличивается

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Понятие датчика. Основные характеристики датчиков. Виды датчиков. Требования к датчикам.
2. Определение граничных точек объектов на изображении методами градиентной фильтрации.
3. Пьезоэффект. Принцип действия и конструкция пьезоэлектрических датчиков.
4. Силомоментные преобразователи. Принцип действия и конструкция тензорезисторов.
5. Электрическая ёмкость. Принцип действия и конструкция ёмкостных датчиков.
6. Градиентная фильтрация изображений. Фильтры Робертса и Собела: структура, применение к изображениям, характер воздействия на сигнал.
7. Система контурного исследования объектов на базе ёмкостного датчика перемещений.
8. Назначение и структура системы технического зрения.
9. Индуктивность. Принцип действия и конструкция индуктивных датчиков
10. Нелинейная фильтрация сигналов. Медианный фильтр: структура, применение к изображениям, характер воздействия на сигнал.
11. Способы включения индуктивных датчиков. Схема включения индуктивного датчика.
12. Общая структура системы технического зрения. Основные этапы обработки информации в системах технического зрения.
13. Назначение, принцип действия и конструкция усиковых сенсоров, тактильных бамперов.

14. Принцип действия и основные характеристики фотоэлектронных преобразователей на базе ЭЛТ.
15. Принцип действия и конструкция фотодиодных матриц
16. Цифровые модели изображений. Кодирование цвета в СТЗ
17. Назначение и принцип работы систем силомоментного оцувствления. Элементы датчика схвата.
18. Принцип действия и основные характеристики преобразователей видеоинформации типа ПЗС

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Датчик как источник измерительной информации, структура информационных датчиков.
2. Контактные бесконтактные виды датчиков.
3. Измерение механических величин.
4. Первичные преобразователи (сенсоры) для измерения различных физических величин: резистивные, емкостные, индуктивные, пьезо- и тензоэлектрические преобразователи, оптические преобразователи.
5. Сравнительная характеристика и области применения различных типов преобразователей сил, моментов и давления.
6. Основные статические и динамические характеристики датчиков: передаточная функция, диапазон измерений, точность, нелинейность, гистерезис, насыщение, мертвая зона.
7. Влияние факторов окружающей среды на параметры и надежность датчиков.
8. Назначение информационных систем непосредственного контакта.
9. Общее устройство, область применения, классификация.
10. Методы измерения микроперемещений с помощью оптических, емкостных, индукционных и других измерителей.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Преобразователи для измерения температуры.
2. Преобразователи на магнитных эффектах.
3. Концевые датчики, герконы.
4. Системы силомоментного оцувствления.
5. Назначение силомоментных датчиков, технические характеристики и особенности их применения.
6. Многокомпонентные силомоментные датчики.
7. Способ выделения компонент.
8. Шести-, пяти- и трехкомпонентные датчики сил и моментов.
9. Понятие силового управления.
10. Комбинированное позиционно-силовое управление.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Естественные и искусственные ограничения в задачах комбинированного управления.



2. Примеры (вал-втулка, вращение рукоятки, перенос балки двумя роботами, захват движущейся детали).
3. Податливость.
4. Активные и пассивные податливые устройства.
5. Податливое устройство с вынесенным центром.
6. Силомоментные сервосистемы.
7. Построение сервосистемы при размещении силомоментных датчиков в шарнирах манипулятора.
8. Прямое использование движущихся моментов робота.
9. Применение роботов с силовым очувствлением.
10. Алгоритмы отслеживания поверхности с заданным нормальным условием.

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Алгоритм разброса цилиндрических деталей из навала за счет силового очувствления пальцев захвата.
2. Тактильные системы очувствления.
3. Назначение тактильных датчиков и их классификация.
4. Тактильные матрицы, общее устройство, область применения.
5. Требования к тактильным матрицам.
6. Тактильные матрицы с высокой разрешающей способностью.
7. Углеволоконные матрицы.
8. Оптоэлектронные тактильные матрицы.
9. Перспективы интеграции тактильных систем.
10. Промышленные образцы тактильных матриц.
11. Пьезорезистивная "искусственная кожа".
12. Магнитострикционная матрица.
13. Примеры использования тактильных матриц в роботах (тактильный столик, тактильная камера, захват с тактильными матрицами в губках).
14. Тактильные матрицы для распознавания трехмерных объектов.
15. Игольчатые матрицы.
16. Алгоритмы распознавания тактильных образов.
17. Обработка бинарных и полутоновых тактильных образов.
18. Датчики проскальзывания (роликовые, индукционные и оптоэлектронные).
19. Проблемы определения векторов скорости и направления проскальзывания с помощью тактильных матриц с высокой разрешающей способностью.

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Системы технического зрения.
2. Видеодатчики.
3. Восприятие изображения, предварительная обработка, распознавание.
4. Назначение СТЗ, принцип их действия, области применения типовая структура.
5. Электронно-лучевые датчики СТЗ.
6. Кремникон, видеокон, диссектор, ПЗС матрицы, фотоумножители.
7. Принцип действия, технические характеристики, область применения, перспективы развития.



8. Твердотельные датчики СТЗ и их основные характеристики.
9. Перспективы создания интегральных твердотельных датчиков.
10. Электрические эквивалентные схемы.
11. Проблемы цветного и трехмерного зрения.
12. Применение СТЗ для вычисления параметров положения деталей.
13. Особенности определения кон-фигурации движущихся объектов.
14. Применение СТЗ для автоматического выбора конфигурации захвата деталей.
15. Особенности вычисления конфигурации трехмерных перекрывающихся деталей.
16. Примеры роботизированных систем разбора деталей из навала.
17. Перспективы промышленного применения СТЗ.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Локационные системы очувствления.
2. Локационные датчики и их назначение.
3. Классификация, принцип действия, обобщенная структура.
4. Оптические локационные системы.
5. Лазерные дальномеры и скоростемеры.
6. Устройство, технические характеристики, область применения.
7. Акустические локационные системы.
8. Механическое и электронное сканирование.
9. Устройство акустических дальномеров, основные способы повышения помехоустойчивости.
10. Электромагнитные локационные системы.
11. Магнитные, вихретоковые и радиоволновые методы.
12. Принцип действия и основные параметры.
13. Распределенные информационные системы в мехатронике.
14. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.