

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине ОП.12 Основы мехатроники и робототехники
для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена
09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)
(базовая подготовка)
Форма обучения – очная

Зыбина Н.В ОП 08. «Основы мехатроники и робототехники». Фонд оценочных средств дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Фонд оценочных средств дисциплины разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 года, № 1001.

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Зыбина Н.В, 2020

Содержание

1. Общая характеристика фонда оценочных средств	3
2. Паспорт фонда оценочных средств	4
3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	5

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Основы мехатроники и робототехники» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Основы мехатроники и робототехники» и может быть использован в профессиональной подготовке студентов по квалификации – техник-программист.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники», входит в профессиональный учебный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 3.3. Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 3.3 ПК 5.1 ПК 5.2	У1. Выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления У2. Получать информацию о деталях и параметрах мехатронных систем У3. Настраивать связь между элементами мехатронных систем У4. Читать схему и собирать по ней мехатронную систему У5. Программировать простейшие мехатронные системы У6. Подключать и программировать реакцию робота на датчики У7. Проектировать простейшие автономные роботизированные системы, разрабатывать программы для ее функционирования	31. Области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения и терминологию в мехатронике и робототехнике. 32. Назначение конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов, основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами. 33. Основные компоненты мехатронных и робототехнических систем.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

п/п	Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра	Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений	Наименование оценочного средства (с указанием количество вариантов, заданий и т.п.)
1.	Тема 1. Основные понятия мехатроники и робототехники	31, ОК1, ОК4	Устный опрос (7 вопросов).
2.	Тема 2. Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем	У2, 31, 32, ОК1, ОК4	Устный опрос (12 вопросов).
3.	Тема 3. Информационные устройства и системы мехатронных и робототехнических систем.	У1, У2, 32, 33, ОК1, ОК2, ОК4, ПК3.3	Тест (14 вопросов)
4.	Тема 4. Приводы мехатронных и робототехнических систем	У1, У2, У3, 31, 33, ОК1, ОК2, ОК4, ПК3.3	Устный опрос (6 вопросов) Тест (5 вопросов)
5.	Тема 5. Механические элементы и устройства мехатронных систем	У1, У3, У6, 31, 33, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК3.3	Устный опрос (11 вопросов)
6.	Тема 6. Основы робототехники	У4, У5, У6, 31, 33, ОК2, ОК3, ОК4, ОК9	Тест (10 вопросов)
7.	Тема 7. Управление движением мехатронных систем на основе Интернет-технологий	У6, У7, 32, ОК2, ОК3, ОК4, ОК9, ПК3.3	Сообщения (10 тем)
8.	Тема 8. Программное обеспечение робототехнических конструкторов	У5, У6, У7, 32, ОК3, ОК4, ОК9, ПК 3.3	Сообщения (11 тем)
9.	Тема 9. Конструирование	У4, У5, У6, У7, 32, 33, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК3.3	Самостоятельная творческая работа (11 тем)
10.	Промежуточная аттестация в 5 семестре	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК04, ОК 09, ПК 3.3	дифференцированный зачет (45 вопросов)

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные понятия мехатроники и робототехники	31, ОК1, ОК4
--	--------------

Вопросы для устного опроса

1. Этапы развития мехатроники
2. Понятие и структура современной мехатроники.
3. Основные понятия дисциплины.
4. Предмет и метод мехатроники.
5. Основные принципы мехатроники.
6. Основные этапы развития мехатронных систем.
7. Применение мехатронных и робототехнических систем в различных областях техники, медицины, горного дела, строительства, сельского хозяйства.

Тема 2. Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем	У2, 31, 32, ОК1, ОК4
--	----------------------

Вопросы для устного опроса

1. Современные требования к мехатронным и робототехническим модулям и системам.
2. Концепция построения интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем.
3. Технологические мехатронные системы.
4. Принципы мехатроники.
5. Методы построения современных мехатронных устройств.
6. Исполнительные модули мехатронных и робототехнических систем
7. Измерительно-информационные модули мехатронных и робототехнических систем
8. Модули управления мехатронными и робототехническими системами
9. Интеллектуальные мехатронные модули
10. Регуляторы для мехатронных робототехнических систем.
11. Системы подчиненного управления.
12. Современные мехатронные системы.

Тема 3. Информационные устройства и системы мехатронных и робототехнических систем.	У1, У2, 32, 33, ОК1, ОК2, ОК4, ПК3.3
---	--------------------------------------

Тест

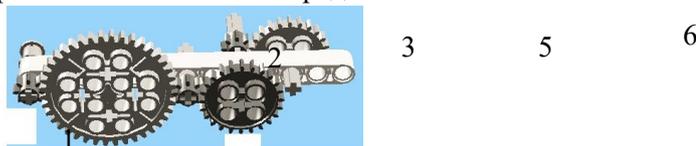
1. Ученик имеет в своём распоряжении 8-зубые и 24-зубые шестерни. При какой комбинации этих шестеренок на моторе и колёсах ненагруженный робот будет быстрее всего двигаться по ровной поверхности без препятствий?

Ведущая ось _____ ведомая ось _____

2. Ученик имеет в своём распоряжении 8-зубые и 40-зубые шестерни. При какой комбинации этих шестеренок робот будет эффективнее всего толкать тяжёлый предмет, перемещая его из одного места в другое?

Ведущая ось _____ ведомая ось _____

3. На рисунке изображена механическая передача:



Ведущая ось

Ведомая ось

4

а) Передаточное число этой передачи равно: _____

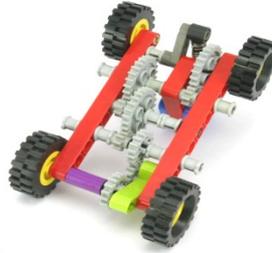
б) Укажите номера паразитных шестеренок (если они есть): _____

в) Как ведомая ось будут вращаться по отношению к ведущей:

– В ту же или противоположную сторону: _____

– Быстрее или медленнее: _____

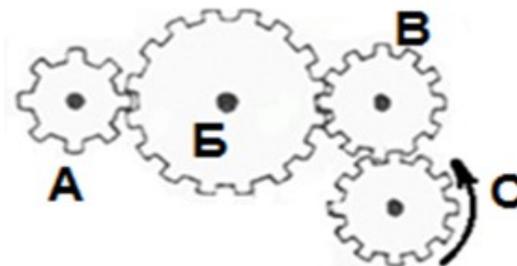
3. Для чего используется червячная передача: _____
4. Какие типы зубчатых передач не существует:
 - а) Ускоряющая
 - б) Понижающая
 - в) Коническая
 - г) Зубчатая передача под углом 90 градусов
5. Какая передача представлена на рисунке: _____



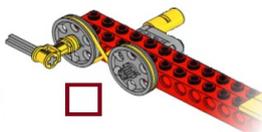
6. Посчитайте передаточное отношение зубчатых передач изображенных на рисунках:



7. Покажите стрелочками в какую сторону будут вращаться шестеренки:



8. В каком механизме оба шкива будут вращаться в одну и ту же сторону?





9. К какому типу деталей относится деталь на картинке?

- а) штифты
- б) пластины
- в) рамы
- г) балки



10. К какому типу деталей относится деталь на картинке?

- а) штифты
- б) колеса
- в) пластины
- г) фиксаторы
- д) блоки



11. Как называется деталь, представленная на картинке?

- а) Коробка соединительных элементов
- б) Блок зубчатых колес
- в) Кулачковое соединение
- г) Многоузловое соединение



12. Для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO WeDo 2.0 используется клавиша Escape. Какое действие она выполняет?

- а) Запускает все блоки программы
- б) Выполняет маркировку
- в) Останавливает выполнение программы и остановку мотора
- г) Создает копию блока

13. Для чего используется зубчатая рейка?

- а) Для изменения скорости объекта
- б) Для изменения направления вращения объектов
- в) Для преобразования вращательного движения в поступательное
- г) Для организации движения

14. Как называется это устройство?

- а) Датчик расстояния
- б) Смарт-хаб
- в) Датчик наклона
- г) Датчик скорости



Тема 4. Приводы мехатронных и робототехнических систем	У1, У2, У3, 31, 33, ОК1, ОК2, ОК4, ПК3.3
--	--

Вопросы для устного опроса:

1. Электропривод мехатронной системы: состав, принципы работы.
2. Виды электрических двигателей для мехатронных систем: преимущества и недостатки, основные характеристики.
3. Автоматизированные электрические приводы, виды управления электроприводами.
4. Понятие пневматической системы.
5. Преимущества и недостатки пневматического приводов перед электроприводом.
6. Лазерные системы контроля перемещения, положения объекта, качества поверхности

Тест.

1. Гидравлический привод используется для ПР
 - a) малой грузоподъемности;
 - b) средней грузоподъемности;
 - c) высокой грузоподъемности;
 - d) во всем диапазоне грузоподъемности.
2. Из перечисленных преимуществ НЕ относится к пневмоприводам
 - a) простота и надежность конструкции;
 - b) высокая скорость выходного звена привода: при линейном перемещении до 1000 мм/с, при вращении – до 60 об/мин;
 - c) высокая стабильность скорости выходного звена
 - d) высокий коэффициент полезного действия (до 0,8);
3. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления
 - a) цикловые;
 - b) позиционные;
 - c) контурные;
 - d) комбинированные.
4. Уровнем, на котором реализуется задача адаптивного управления, является
 - a) первый;
 - b) второй;
 - c) третий;
 - d) четвертый.
5. К датчикам восприятия внешней среды ПР относятся
 - a) датчики прикосновения, проскальзывания, ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния;
 - b) силомоментные датчики, датчики обеспечения перемещений исполнительных органов робота;
 - c) ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния, температурные датчики, датчики уровня;
 - d) датчики скорости и положения исполнительных органов робота.

Тема 5. Механические элементы и устройства мехатронных систем	У1, У3, У6, 31, 33, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК3.3
---	---

Вопросы для устного опроса:

1. Виды рычажных механизмов. Понятие кривошипа, шатуна, кулисы, коромысла.
2. Понятие степени подвижности, класса механизма, его маневренности.
3. Математическое описание простейших рычажных механизмов.
4. Понятие редуктора. Их виды. Передаточное число редуктора.
5. Передаточные механизмы.
6. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное.
7. Зависимость между поступательной и вращательной скоростями.
8. Определение однородной матрицы преобразования для манипуляторов робота
9. Расчёт удерживающих усилий схвата робота
10. Расчёт пневмопривода

11. Шаговые электродвигатели, вентильно-индукторных двигатели.

Тема 6. Основы робототехники

У4, У5, У6, 31, 33, ОК2,
ОК3, ОК4, ОК9, ПК3.3

Тест

1. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспосабливаясь к ней, называются

- a) интеллектными;
- b) адаптивными;
- c) программными;
- d) цикловыми.

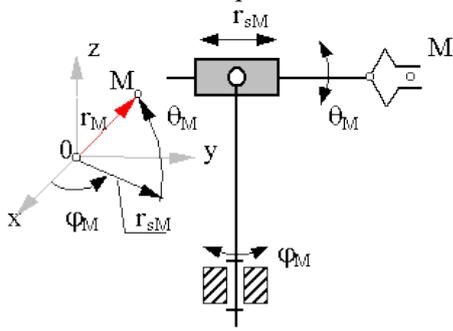
2. Движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его «рукой», величина которых сопоставима с размерами механизма, называются

- a) региональными;
- b) глобальными;
- c) локальными;
- d) местными.

3. Зоной обслуживания манипулятора называется

- a) подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;
- b) число независимых обобщенных координат, однозначно определяющее положение схвата в пространстве;
- c) часть пространства, ограниченная поверхностями, огибающими к множеству возможных положений его звеньев;
- d) часть пространства, соответствующая множеству возможных положений центра схвата манипулятора.

4. На схеме представлена система координат руки:



- a) декартова;
- b) цилиндрическая;
- c) сферическая;
- d) угловая.

5. Промышленные роботы с абсолютной линейной погрешностью позиционирования центра схвата в диапазоне $0,2 \text{ мм} < D_{rM} < 1 \text{ мм}$ относятся к группе

- a) особовысокоточных;
- b) высокой точности;
- c) средней точности;
- d) малой точности.

6. Недостатком метода уравнивания манипуляторов выбором кинематической схемы, в которой силы веса звеньев воспринимаются подшипниками кинематических пар, является:

- a) значительное увеличение массы манипулятора и моментов инерции его звеньев;
- b) усложнение конструкции манипулятора;
- c) большие осевые нагрузки в подшипниках;
- d) увеличение мощности привода и моментов тормозных устройств.

7. Разомкнутый привод перемещения промышленных роботов со ступенчатым регулированием скорости используется при

- a) высоких требованиях к точности позиционирования;

- b) средних требованиях к точности позиционирования;
 - c) низких требованиях к точности позиционирования;
 - d) использовании подвесных систем перемещения.
8. Для приведения в действие схватов чаще всего используются
- a) гидроприводы
 - b) пневмоприводы
 - c) электроприводы
 - d) комбинированные приводы
9. Использование многоместных захватных устройств последовательного действия
- a) повышает точность позиционирования;
 - b) позволяет манипулировать различными по форме объектами;
 - c) позволяет манипулировать различными по размерам объектами;
 - d) сокращает время загрузки.
10. Гидравлический привод используется для промышленных роботов
- a) малой грузоподъемности;
 - b) средней грузоподъемности;
 - c) высокой грузоподъемности;
 - d) во всем диапазоне грузоподъемности.

Тема 7. Управление движением мехатронных систем на основе Интернет-технологий	У6, У7, 32, ОК2, ОК3, ОК4, ОК9, ПК3.3
---	---------------------------------------

Темы сообщений:

1. Облачная робототехника: Тренды, Технологии, Связь.
2. Программное обеспечение (приложения) для облачных роботов.
3. Самоорганизующиеся нанороботы из ДНК.
4. Новейшие технологии в области робототехники.
5. Роботы для удаленной работы.
6. Управление интеллектуальными робототехническими системами.
7. Технологии многооператорного управления мобильными роботами через Интернет.
8. Перспективы применения нейроконтроллеров в авиационном транспорте.
9. Автономные подводные аппараты. Системы управления автономными подводными аппаратами.
10. Новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.

Тема 8. Программное обеспечение робототехнических конструкторов	У5, У6, У7, 32, ОК3, ОК4, ОК9, ПК 3.3
---	---------------------------------------

Темы сообщений:

1. Графическая среда программирования Lego Mindstorms NXT
2. Язык программирования NXT-G
3. Программное обеспечение ROBOLAB
4. Язык программирования LabVIEW, LabView for Mindstorms.
5. Среда графического проектирования QReal:Robots.
6. Графическая среда программирования Lego EV3.
7. LEGO Digital Designer, средство виртуального моделирования робототизированных систем.
8. TRIK Studio как средство имитационного моделирования и проведения виртуальных экспериментов (тестирование) мехатронных систем.
9. Программная среда CODESYS
10. Программирование в среде V-Rep
11. Языки искусственного интеллекта.

Тема 9. Конструирование	У4, У5, У6, У7, 32, 33, ОК
-------------------------	----------------------------

Самостоятельно разработать электронную схему, проект, робота, мехатронную систему, построить модель и реализовать.

Примеры тем для самостоятельной творческой работы:

1. Умный дом
2. Светомузыка
3. Лазерный или инфракрасный замок
4. Эквалайзер
5. Мигающая подсветка в такт музыке
6. Светофор на перекрестке
7. Умные internet вещи
8. Рекламный led-экран
9. Кодовый замок
10. Аудиоплеер
11. Робот-помощник
12. И др.

Промежуточная аттестация в 5 семестре

ОК 01, ОК 02, ОК 03,
ОК04, ОК 09, ПК 3.3

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Предпосылки развития мехатроники и робототехники. Факторы, обусловившие развитие мехатронных систем.
2. История развития мехатроники и робототехники.
3. Базовые определения мехатроники и робототехники
4. Три основных направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация и миниатюризация. Их взаимосвязь.
5. Применение мехатронных и робототехнических систем в различных областях техники, медицины, горного дела, строительства, сельского хозяйства.
6. Современные требования к мехатронным и робототехническим модулям и системам.
7. Концепция построения интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем.
8. Принципы мехатроники.
9. Методы построения современных мехатронных устройств.
10. Функциональные модули мехатронных систем: модули движения, измерительно-информационные модули, модули систем управления.
11. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Примеры модулей движения: механические, пневмогидравлические, пьезоэлектрические модули движения.
12. Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.
13. Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей. Основное отличие (особенность) интеллектуальных мехатронных модулей движения.
14. Измерительно-информационные модули: структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах.
15. Модули систем управления. Иерархические уровни управления мехатронными модулями.
16. Понятие датчика и измерительного преобразователя. Структура датчика.
17. Основные характеристики датчиков: точность, чувствительность, инерционность, диапазон измерения.
18. Классификация датчиков: генераторные, аналоговые и дискретные.
19. Сенсоры. Датчики перемещения, усилия, скорости (расхода). Импульсные датчики.
20. Потенциометрический датчик: назначение, схема, основные характеристики.
21. Индуктивные датчики перемещения: виды, схемы, основные характеристики.
22. Тензометрические датчики: схемы, основные характеристики.
23. Электропривод мехатронной системы: состав, принципы работы.

24. Виды электрических двигателей для мехатронных систем: преимущества и недостатки, основные характеристики.
25. Автоматизированные электрические приводы, виды управления электроприводами.
26. Понятие пневматической системы.
27. Преимущества и недостатки пневматического приводов перед электроприводом.
28. Лазерные системы контроля перемещения, положения объекта.
29. Виды рычажных механизмов. Математическое описание простейших рычажных механизмов.
30. Понятие кривошипа, шатуна, кулисы, коромысла.
31. Понятие степени подвижности, класса механизма, его маневренности.
32. Понятие редуктора. Их виды. Передаточное число редуктора.
33. Передаточные механизмы.
34. Понятие робота и манипулятора. Точностной расчёт манипулятора.
35. Понятие робота и манипулятора. Расчёт удерживающих усилий схвата робота.
36. Разработка принципиальной Пневматической схемы пневмопривода. Расчёт пневмопривода
37. Шаговые электродвигатели, вентильно-индукторных двигатели.
38. Классификация роботов по видам систем координат.
39. Виды систем управления роботами.
40. Современные технологии дистанционно управления мехатронными системами
41. Управление движением роботов на основе Интернет-технологий
42. Алгоритм конструирования и программирование типовых робототехнических устройств
43. Техника безопасности при сборке и программирование мехатронных систем.
44. Основные отечественные и зарубежные производители мехатронной техники.
45. Основные направления дальнейшего развития мехатроники и робототехники.