Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине *«Монтаж, наладка, настройка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*15.03.06 Мехатроника и робототехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Мехатроника*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2021

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки *15.03.06 Мехатроника и робототехника* по дисциплине «Монтаж, наладка, настройка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем», рабочая программа по которой зарегистрирована под учетным номером                       .

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

*наименование кафедры*

протокол № \_\_\_\_7\_\_\_\_от "02" \_\_\_\_02\_\_\_\_\_\_ 2021г.

Заведующий кафедрой

технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов А.Н. Поляков

*наименование кафедры подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

доцент А.Н. Гончаров

*должность подпись расшифровка подписи*

*должность подпись расшифровка подписи*

|  |
| --- |
| СОГЛАСОВАНО:  Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института  А.М. Черноусова  *личная подпись расшифровка подписи* |

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

| Формируемые компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Виды оценочных средств/  шифр раздела в данном документе |
| --- | --- | --- | --- |
| **ОПК-12:**  Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | ОПК-12-В-1 Формулирует требования к монтажу опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей  ОПК-12-В-2 Формулирует основные действия, связанные с наладкой опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей  ОПК-12-В-3 Формулирует основные действия настройки опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей  ОПК-12-В-4 Формулирует требования к эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | **Знать:**  основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационных характеристики мехатронных систем, методы оценки эффективности их применения. | **Блок A –** задания репродуктивного уровня  *А.0 Тесты* |
| **Уметь:**  определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры. | **Блок B –** задания реконструктивного уровня  *B.0 Задания для выполнения практических работ* |
| **Владеть:**  методиками оценки эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов. | **Блок C –** задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня  *С.0 Индивидуальное творческое задание* |

**Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Блок А**

*А.0 Тесты*

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

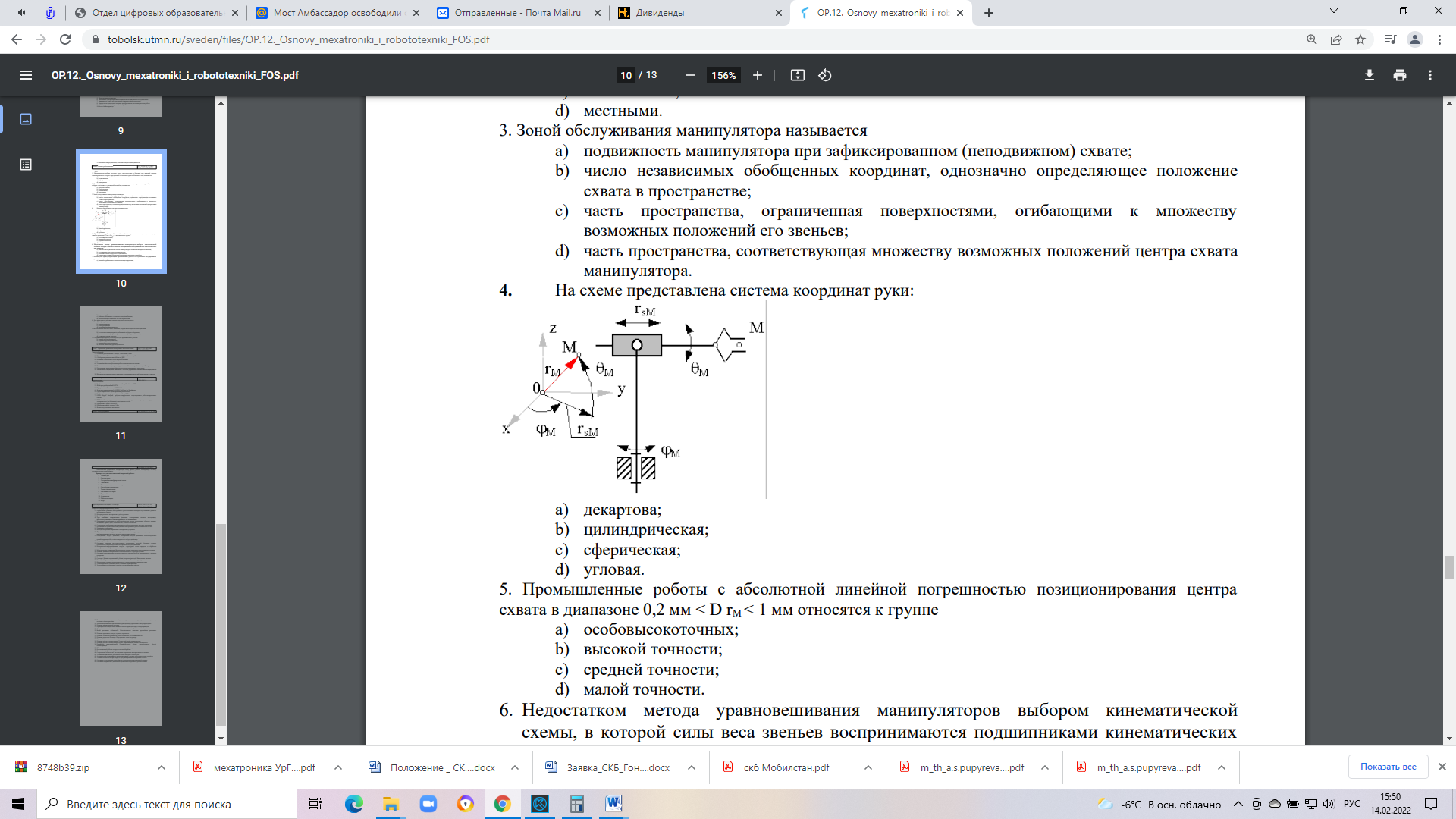
a) подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;

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 мм < D rM < 1 мм относятся к группе

a) особовысокоточных;

b) высокой точности;

c) средней точности;

d) малой точности.

6. Недостатком метода уравновешивания 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.

11. Гидравлический привод используется для ПР

a) малой грузоподъемности;

b) средней грузоподъемности;

c) высокой грузоподъемности;

d) во всем диапазоне грузоподъемности.

12. 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);

13. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления

a) цикловые;

b) позиционные;

c) контурные;

d) комбинированные.

14. Уровнем, на котором реализуется задача адаптивного управления, является

a) первый;

b) второй;

c) третий;

d) четвертый.

15. 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.

16. К основным промышленным роботам относятся

1. транспортные, сварочные;
2. сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;
3. механообрабатывающие, транспортные;
4. транспортные, паллетирующие, комбинированные.

17. Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими ПР для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)

1. модулем;
2. участком;
3. технологической линией;
4. цехом.

18. В РТК роботы могут использоваться для:

1. доставки и установки-снятия заготовок;
2. смены инструмента, установки-снятия заготовок;
3. доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;
4. установки-снятия заготовок и удаления стружки.

19. Для обслуживания токарных станков могут быть использованы ПР

1. напольные;
2. навесные и подвесные;
3. подвесные и напольные;
4. напольные, навесные, подвесные.

20. Особенностью круговой компоновки с напольными ПР является:

1. меньшая материалоемкость, а также простота проведения профилакти­ческих работ и ремонта;
2. меньшая занимаемая площадь;
3. меньшая материалоемкость;
4. меньшая стоимость.

**Блок B**

*В.0 Задания для выполнения практических работ*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Подготовка к монтажу оборудования |
| 2. | Подсоединение механического оборудования |
| 3. | Монтаж управляющего модуля |
| 4. | Диагностика и устранение неисправностей оборудования |
| 5. | Программная наладка мехатронных модулей. Проверка работоспособности загруженной программы |

**Блок C**

*С.0 Индивидуальное творческое задание*

1. Пуско-наладочные работы роботизированной сварочной ячейки.
2. Пуско-наладочные работы роботизированной фрезерной ячейки.
3. Пуско-наладочные работы роботизированной ячейки, которая обслуживает обрабатывающий токарный станок с ЧПУ.
4. Пуско-наладочные работы роботизированной ячейки, которая обслуживает обрабатывающий фрезерный станок с ЧПУ.
5. Пуско-наладочные работы роботизированной ячейки, которая осуществляет операцию паллетирования.
6. Пуско-наладочные работы роботизированной ячейки, которая осуществляет операцию по автоматизированной окраски изделий.

**Блок D**

*Экзаменационные вопросы.*

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, измерительноинформационные 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-индукторные 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 роботехнических 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.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Оценивание выполнения практических заданий**

| *Бинарная шкала* | *Показатели* | *Критерии* |
| --- | --- | --- |
| *Зачтено* | *1. Полнота выполнения практического задания;*  *2. Последовательность и рациональность выполнения задания;* | *Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.* |
| *Незачтено* | *Задание не решено.* |

**Оценивание выполнения тестов**

| *Бинарная шкала* | *Показатели* | *Критерии* |
| --- | --- | --- |
| *Зачтено* | *1. Правильность ответов на вопросы* | *Выполнено правильно более 50-100 % заданий предложенного теста.* |
| *Незачтено* | *Выполнено правильно менее 50% заданий предложенного теста.* |

**Оценивание ответа на экзамене**

| *4-балльная шкала* | *Показатели* | *Критерии* |
| --- | --- | --- |
| *Отлично* | *1. Полнота изложения теоретического материала;*  *2. Полнота и правильность решения практического задания;*  *3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);*  *4. Самостоятельность ответа;*  *5. Культура речи;* | *Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.* |
| *Хорошо* | *Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.* |
| *Удовлетворительно* | *Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.* |
| *Неудовлетворительно* | *Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.* |

**Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

К сдаче экзамена допускаются студенты:

- получившие оценку «зачтено» по результатам тестирования;

- сдавшие и защитившие все практические работы;

- выполнившие индивидуальное творческое задание

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. На ответ и студенту отводится 15 минут. За ответ на теоретические вопросы студент может получить максимально 5 баллов. Перевод баллов в оценку: 1-2 балла – неудовлетворительно, 3 балла – удовлетворительно, 4 балла – хорошо, 5 баллов – отлично.

Тестирование проводится с помощью автоматизированной программы «АИССТ».

На тестирование отводится 40 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 5 баллов.

Перевод баллов в оценку:0-49 баллов – незачтено, 50-100 баллов – зачтено.