



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
**«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МАНИПУЛЯТОРЫ, РОБОТЫ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ЛИНИИ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ИНСТИТУТ

агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1: Сбор и систематизация информации по проблеме с последующей её оценкой адекватности и достоверности;</p> <p>УК-1.2: Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски. Предлагает стратегию действий.</p>	<p>Производственные манипуляторы, роботы и автоматические линии</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические функции, выполняемые машинами; - вопросы проектирования и расчета основных параметров промышленных манипуляторов; - различные типы и виды средств автоматизации; - основные конструкции промышленных манипуляторов; - условия создания гибких производственных комплексов современного промышленного производства. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные условия работы комплексов с использованием различных типов управления; - производить расчеты основных параметров промышленных манипуляторов; - выдвигать и обосновывать предложения по модернизации и проектированию данных средств автоматизации. <p><u>Владеть навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использования методов и приборов исследований манипуляторов в условиях действующего производства; - компетентного выбора по рациональным режимам эксплуатации манипуляторов; - в определении экономически целесообразного уровня роботизации и автоматизации; - представлять современное состояние и перспективы технического и технологического развития роботизированных комплексов технологических машин и оборудования;

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			- математического и физического моделировании систем в области технологических машин и оборудовании.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по курсовой работе;

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо	Может найти необходимую информацию в рамках	Может найти, интерпретировать и систематизировать	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	поставленной задачи	ть необходимую информацию в рамках поставленной задачи	также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2.4 Критерии оценки курсовой работы

При защите курсовой работы студенту предоставляется до 5 минут для краткого выступления, в котором необходимо сосредоточить внимание на главных вопросах темы или положениях, составляющих результат

самостоятельных выводов. После выступления студенту задаются вопросы по теме курсовой работы. При защите учитывается наличие ошибок в работе, полнота раскрытия темы, логичность, убедительность выводов, качество ответов на вопросы.

По результатам защиты курсовой работы выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при аттестации по дисциплине – оценке за курсовую работу.

Оценка курсовой работы определяется количеством допущенных в ней ошибок и результатом ее защиты:

- «отлично» - ошибок нет;
- «хорошо» - не более двух ошибок;
- «удовлетворительно» - при трех ошибках;
- «неудовлетворительно» - студент полностью не справился с заданием.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Индикатор УК-1.1: Сбор и систематизация информации по проблеме с последующей её оценкой адекватности и достоверности;

Индикатор УК-1.2: Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски. Предлагает стратегию действий.

Тестовые задания открытой формы:

1. Согласно Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации», организационно упорядоченная совокупность документов (массив документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы (процесс сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации) – это _____.

Ответ: информационная система.

2. Множество взаимосвязанных элементов или подсистем, которые сообща функционируют для достижения общей цели – это _____.

Ответ: система.

3. Совокупность операций по сбору, обработке, передаче и хранению данных с использованием методов и средств автоматизации – это _____.

Ответ: информационная технология.

4. Собственные информационные ресурсы предприятия - это _____.

Ответ: информация, генерируемая внутри предприятия.

5. Управленческая деятельность, обеспечивающая выявление причин отклонения желаемого состояния системы от фактического и осуществляющая разработку мер по устранению выявленных недостатков – это _____.

Ответ: анализ.

6. Запишите слово, пропущенное в определении. "Обработка информации подразумевает под собой решение определенной информационной _____.

Ответ: задачи.

7. Деление объектов на группы по определенному признаку называется:

Ответ: систематизация.

8. Размещение информации в определенном порядке называется:

Ответ: сортировка.

9. По форме представления можно разделить информацию на типы:

Ответ: текстовую, числовую, графическую.

10. Образ действий в виде взаимосвязанного комплекса управленческих решений, обеспечивающих достижение поставленных целей – это _____.

Ответ: стратегия.

11. Оценка исследуемых процессов квалифицированными специалистами - экспертами - это _____.

Ответ: экспертная оценка.

12. Компонент реализации стратегии, в котором описывается действие для конкретной ситуации – это _____.

Ответ: процедуры.

13. Подход, при котором предприятие рассматривают в виде сложной совокупности взаимосвязанных элементов и подсистем называется _____.

Ответ: системный подход.

14. Ограничение системы свободы элементов определяют понятием – это _____.

Ответ: связь.

15. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это _____.

Ответ: агрегирование.

16. Принять решение означает:

Ответ: выбор одной из возможных альтернатив.

17. Исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению называется:

Ответ: робот.

18. Робот, спроектированный так, чтобы программные движения или вспомогательные функции могли быть изменены без конструктивного изменения, называется:

Ответ: перепрограммируемый.

19. Наука и практика проектирования, производства и применения роботов называется:

Ответ: робототехника.

20. Силовой механизм, используемый для осуществления движения робота, называется:

Ответ: привод.

21. Состоящий из звеньев механизм, оснащенный приводами для поддержки и перемещения мобильного робота за счет возвратно-поступательного движения и прерывистого контакта с поверхностью перемещения, называется:

Ответ: нога.

22. Конструкция, к которой крепится начало первого звена манипулятора называется: **Ответ: основание.**

23. Рабочий орган, сконструированный для захватывания и удержания объектов, называется: **Ответ: захватное устройство.**

24. Робот, рука которого имеет по меньшей мере один вращательный шарнир и по меньшей мере один поступательный шарнир оси которых образуют цилиндрическую систему координат называется:

Ответ: робот с цилиндрической системой координат.

25. Робот, руки которого имеют звенья, образующие структуры с замкнутым кинематическим контуром называется:

Ответ: робот с параллельной структурой.

26. Мобильный робот, перемещающийся на одной или нескольких ногах называется: **Ответ: шагающий робот.**

27. Мобильный робот, перемещающийся на гусеницах, называется:

Ответ: гусеничный робот.

28. Система координат, привязанная к установочной поверхности основания, называется:

Ответ: система координат основания.

29. Пространство, определяемое защитными устройствами, установленными по его периметру, называется:

Ответ: защищенное пространство.

30. Режим управления, при котором пользователь может устанавливать перемещения робота только с помощью заданных пространственных расположений без определения маршрута перемещения между этими пространственными расположениями называется: **Ответ: позиционное управление.**

31. Режим управления, при котором параметры системы управления настраиваются в зависимости от условий, выявляемых в процессе выполнения задания называется:

Ответ: адаптивное управление.

32. Рабочий режим, при котором система управления роботом работает в соответствии с программой выполнения задания без вмешательства человека называется:

Ответ: автоматический режим.

33. Состояние, при котором робот исполняет заданную для него программу выполнения задания без вмешательства человека называется:

Ответ: автоматическая работа.

34. Устройство ручного управления, изменяемые положения и ориентации которого или прилагаемые к нему усилия измеряются и используются для формирования команд для системы управления роботом называется:

Ответ: джойстик.

35. Язык программирования, используемый для описания программы выполнения задания робота, называется:

Ответ: язык программирования робота.

36. Одноразовое исполнение программы выполнения задания называется:

Ответ: цикл.

37. Измерительный преобразователь, предназначенный для получения внутренней и внешней информации о состоянии робота и окружающей среды для управления роботом, называется:

Ответ: датчик робота.

38. Автоматическая линия, в которой автоматический транспорт и система управления обеспечивают в определенных пределах независимый цикл работы каждой единицы встроенного технологического оборудования называется:

Ответ: несблокированная автоматическая линия.

39. Автоматическая линия, предназначенная для производства изделий одного типоразмера, называется:

Ответ: однопредметная автоматическая линия.

40. Машина, механизм которой обычно состоит из последовательности сегментов, перемещающихся вращательно или поступательно друг относительно друга с целью захвата и/или перемещения объектов (деталей или инструментов) обычно по нескольким степеням свободы (в состав не входит рабочий орган) называется:

Ответ: манипулятор.

41. Автоматически управляемый, перепрограммируемый, реконфигурируемый манипулятор, программируемый по трем или более степеням подвижности, который может быть либо установлен стационарно, либо перемещаться для применения в целях промышленной автоматизации называется:

Ответ: промышленный робот.

42. Робот, способный передвигаться под своим собственным управлением называется:

Ответ: мобильный робот.

43. Лицо, уполномоченное запускать, контролировать и останавливать выполнение заданной операции роботом или робототехническим комплексом называется:

Ответ: оператор.

44. Робот, способный выполнять задания, воспринимая и изменяя внешнюю среду и/или взаимодействуя с внешними источниками и адаптируя свое поведение называется:

Ответ: адаптивный робот.

45. Совокупность взаимосвязанных звеньев и шарниров с силовым приводом манипулятора, позиционирующих запястье называется:

Ответ: рука.

46. Робот, рука которого имеет два вращательных шарнира и один поступательный шарнир, оси которых образуют полярную систему координат называется:

Ответ: робот с полярной системой координат.

47. Робот с телом, головой и конечностями, выглядящий и перемещающийся подобно человеку называется:

Ответ: гуманоидный робот.

48. Упорядоченное множество пространственных расположений называется:

Ответ: маршрут.

49. Встроенная совокупность команд управления, определяющая возможности, действия и реакции робота или робототехнического комплекса называется:

Ответ: управляющая программа.

50. Рабочий режим, при котором робот управляется оператором с помощью, например, кнопок или джойстика и который исключает автоматическую работу называется:

Ответ: ручной режим.

51. Заданное пространственное расположение обученное или запрограммированное, к которому должны подойти степени подвижности робота с нулевым значением скорости и без отклонения по позиции и ориентации называется:

Ответ: точка останова.

52. Управление в реальном времени движением робота или робототехнического устройства, осуществляемое оператором из удаленного места (дистанционно) с использованием телевизионного канала обратной связи называется:

Ответ: телеуправление.

53. Движение двух или более роботов в одно время под управлением единого центра управления, которое может быть скоординировано или синхронизировано с помощью общей математической корреляции называется:

Ответ: одновременное движение.

54. Время, необходимое для выполнения цикла называется:

Ответ: время цикла.

55. Искусственный или естественный объект, идентифицируемый на карте внешней среды и используемый для локализации мобильного робота называется:

Ответ: наземный ориентир.

56. Совокупность технологического оборудования, установленного в последовательности технологического процесса, соединенного автоматическим транспортом, оснащенного автоматическими загрузочно-разгрузочными устройствами и одной общей или несколькими взаимосвязанными системами управления называется:

Ответ: автоматическая линия.

57. Автоматическая линия, в которой автоматический транспорт и система управления объединяют работу встроенного технологического оборудования общим циклом называется:

Ответ: заблокированная автоматическая линия.

58. Автоматическая линия, предназначенная для производства изделий нескольких типоразмеров или наименований, называется:

Ответ: многопредметная автоматическая линия.

59. Способность выполнять задачи по назначению на основе текущего состояния и восприятия внешней среды без вмешательства человека называется:

Ответ: автономность.

60. Робот, который выполняет задания, полезные для человека или оборудования, за исключением применений в целях промышленной автоматизации называется:

Ответ: сервисный робот.

61. Лицо, уполномоченное разрабатывать программу выполнения задания называется:

Ответ: программист.

62. Робот, разработанный для непосредственного взаимодействия с человеком, называется:

Ответ: робот для совместной работы.

63. Совокупность взаимосвязанных звеньев и шарниров с силовым приводом манипулятора, расположенных между рукой и рабочим органом, которые поддерживают, позиционируют и ориентируют рабочий орган называется:

Ответ: запястье.

64. Устройство, специально разработанное для закрепления на механическом интерфейсе с целью обеспечить выполнение задания роботом называется:

Ответ: рабочий орган.

65. Робот, рука которого имеет три поступательных шарнира, оси которых образуют декартову систему координат называется:

Ответ: робот с прямоугольной системой координат.

66. Робот, рука которого имеет три или более вращательных шарнира называется:

Ответ: шарнирный робот.

67. Мобильный робот, перемещающийся с помощью колес называется:

Ответ: колесный робот.

68. Шагающий робот, перемещающийся на двух ногах называется:

Ответ: двуногий робот.

69. Программирование, осуществляемое с помощью проведения вручную рабочего органа робота, либо проведения вручную механического моделирующего устройства, либо с использованием пульта обучения с целью перемещения робота по последовательности заданных пространственных расположений называется:

Ответ: программирование обучением.

70. Режим управления, при котором движение или усилие робота регулируется выходными сигналами от экстероцептивных датчиков называется:

Ответ: сенсорное управление.

71. Состояние системы управления роботом, при котором робот способен выполнять задания по своему функциональному назначению называется:

Ответ: рабочий режим.

72. Переносное устройство, связанное с системой управления, с помощью которого робот может программироваться или перемещаться называется:

Ответ: пульт (обучения).

73. Средства для обмена информацией и действиями между человеком и роботом во время взаимодействия человек — робот называется:

Ответ: пользовательский интерфейс.

74. Статический или движущийся объект, или особенность (на земле, стене или потолке), препятствующая намеченному движению называется:

Ответ: препятствие.

75. Совокупность технологического оборудования, установленного в последовательности технологического процесса, соединенного автоматическим транспортом, оснащенного автоматическими загрузочно-разгрузочными устройствами и одной общей или несколькими взаимосвязанными системами управления, включающая также технологическое и транспортное оборудование для выполнения части операций с непосредственным участием оператора в каждом цикле работы линии называется:

Ответ: полуавтоматическая линия.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Данные об объектах, событиях и процессах - это _____.

1) содержимое баз знаний

2) необработанные сообщения, отражающие отдельные факты, процессы, события

3) предварительно обработанная информация

4) сообщения, находящиеся в хранилищах данных

2. Информация - это _____.

1) сообщения, находящиеся в памяти компьютера

2) сообщения, находящиеся в хранилищах данных

3) предварительно обработанные данные, годные для принятия управленческих решений

4) сообщения, зафиксированные на машинных носителях

3. Системный анализ предполагает _____.

1) описание объекта с помощью математической модели

2) описание объекта с помощью информационной модели

3) рассмотрение объекта как целого, состоящего из частей и выделенного из окружающей среды

4) описание объекта с помощью имитационной модели

4. Цель создания системы управления базами данных – это _____.

1) создание и обработка баз данных

2) кодирования данных

3) передачи данных

4) архивации данных

5. Количественный анализ рисков в чистом виде не достижим, так как _____.

1) он достижим и используется

2) он присваивает уровни критичности. Их сложно перевести в денежный вид

3) это связано с точностью количественных элементов

4) количественные измерения должны применяться к качественным элементам

6. Проблема – это _____.

1) рассогласование между целью и соответствующей ей конкретной ситуацией

2) нерешенные задачи

3) набор причин, мешающих достижению целей организации

4) препятствие

7. Сервисный робот, используемый в некоммерческих целях, обычно непрофессионалами называется:

1) персональный сервисный робот

2) личный робот

3) мобильный робот

4) бытовой робот

8. Процесс объединения робота с другим оборудованием или с другой машиной (включая других роботов) с целью создания машинного комплекса, способного выполнять полезную работу, например, изготовление деталей называется:

- 1) кооперация
- 2) интеграция**
- 3) объединение
- 4) сборка

9. Обмен информацией и действиями между несколькими роботами предназначенный для того, чтобы их совместные действия обеспечивали эффективное выполнение задания, называется:

- 1) взаимодействие роботов**
- 2) совместная работа
- 3) кооперативная работа
- 4) общение роботов

10. Одна из переменных (максимальное число которых равно шести), необходимых для определения движения тела в пространстве называется:

- 1) степень свободы**
- 2) координата
- 3) маршрут
- 4) звено

11. Определение пространственного расположения мобильного робота или его идентификация на карте внешней среды называется:

- 1) позиционирование
- 2) ориентация
- 3) телеуправление
- 4) локализация**

12. Робот, приспособляемый для другого применения за счет конструктивного изменения, называется:

- 1) гибридный
- 2) коллаборативный
- 3) изменяемый
- 4) реконфигурируемый**

13. Процесс, при котором специально разработанные роботы работают в непосредственном взаимодействии с человеком в заданном рабочем пространстве называется:

- 1) кооперативная работа
- 2) интегрирование
- 3) совместная работа**
- 4) коллаборация

14. Твердое тело, соединяющее соседние шарниры называется:

- 1) схват
- 2) звено**
- 3) рука
- 4) крепеж

15. Монтажная поверхность на конце манипулятора, к которой крепится рабочий орган называется:

- 1) механический интерфейс**
- 2) шарнир
- 3) рука
- 4) основание

16. Колесный механизм, обеспечивающий перемещение мобильного робота в любом направлении называется:

- 1) механизм привода движения
- 2) всенаправленный мобильный механизм**
- 3) механизм позиционирования
- 4) транспортный механизм

17. Рабочее пространство внутри защищенного пространства, в котором робот и человек могут выполнять задания одновременно во время производственной деятельности называется:

- 1) операционное пространство
- 2) максимальное пространство
- 3) защищенное пространство
- 4) совместное рабочее пространство**

18. Режим управления, при котором опыт, накопленный на предыдущих циклах, автоматически используется для изменения параметров и/или алгоритмов управления называется:

1) управление с самообучением

- 2) позиционное управление
- 3) контурное управление
- 4) сенсорное управление

19. Совокупность управляющей логики и силовых функций, позволяющих контролировать и управлять механической конструкцией робота, а также осуществлять взаимосвязь с внешней средой (оборудованием и пользователями) называется:

- 1) система коммуникации
- 2) система адаптации
- 3) логическая система
- 4) система управления**

20. Обмен информацией и действиями между человеком и роботом, предназначенный для выполнения задания с помощью пользовательского интерфейса называется:

- 1) операционное взаимодействие
- 2) взаимодействие человек — робот**
- 3) мониторинг
- 4) контроль работы робота

21. Мобильная платформа, следующая по предварительно заданному маршруту, обозначенному маркерами или внешними командами управления (обычно на предприятии) называется:

- 1) автоматическая самоходная тележка**
- 2) приводная тележка
- 3) мобильная тележка

4) всенаправленная тележка

22. Стационарная система координат, привязанная к земле, которая не зависит от движения робота называется:

- 1) основная система координат
- 2) система координат манипулятора
- 3) глобальная система координат**
- 4) система координат робота

23. Процесс перевода координат пространственного расположения из одной системы координат в другую называется:

- 1) изменение координат
- 2) приведение координат
- 3) расчет координат
- 4) преобразование координат**

24. Процесс, при котором система управления роботом управляет приводами робота с целью совмещения фактического пространственного расположения с заданным пространственным расположением называется:

- 1) сервоуправление**
- 2) рабочий режим
- 3) автоматический режим
- 4) ручной режим

25. Расхождение между несколькими фактическими маршрутами при перемещении по одному заданному маршруту называется:

- 1) отклонение маршрута
- 2) повторяемость отработки маршрута**
- 3) неточность маршрута
- 4) погрешность маршрута

4 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Студенты выполняют по дисциплине «Производственные манипуляторы, роботы и автоматические линии» курсовую работу, связанную с анализом работы заданного манипулятора, расчетом и графическим его представлением.

Курсовая работа представляет собой решение комплексной технической задачи, а именно:

- кинематический анализ манипуляционного механизма второго звена;
- силовой анализ манипуляционного механизма;
- оценка мощности двигателя второго звена;
- выбор двигателя привода второго звена;
- определение требуемого передаточного отношения и марки редуктора;
- проверка правильности выбора двигателя и редуктора;
- кинематический анализ манипуляционного механизма первого звена;
- силовой анализ манипуляционного механизма;
- оценка мощности двигателя первого звена;
- выбор двигателя привода первого звена;
- определение требуемого передаточного отношения и марки редуктора;
- проверка правильности выбора двигателя и редуктора;
- построение приведённой диаграммы нагрузки;
- тепловой расчёт двигателя первого звена;
- учет дополнительных требований.

Ниже приведен ряд типовых заданий по курсовому проекту.

Задание. Разработать электромеханический привод «плечевой» степени подвижности двухзвенного плоского манипулятора робота, кинематическая схема которого изображена на рис. 1.

Предусмотреть технические средства для фиксации звеньев манипулятора при аварийном отключении питания привода.

Обеспечить работу датчиков положения при аварийном отключении основного электропитания в течение не менее 30 мин. Источник питания приводов робота - заводская трехфазная электрическая сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц.

Параметры манипуляционного механизма приведены в таблице №1 и №2, а основные требования к исполнительной системе робота в таблице №3.

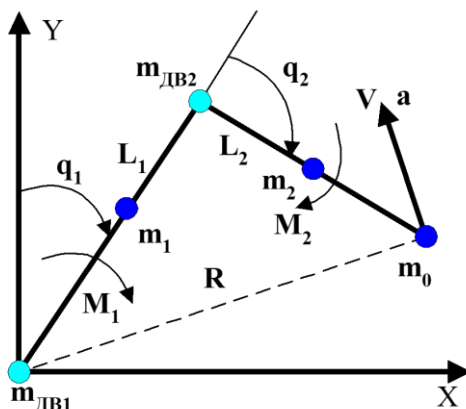


Рис 1. Расчётная кинематическая схема манипуляционного механизма

Таблица №1. Параметры манипуляционного механизма

Параметр	Условное обозначение	Значение
Длина "плечевого" звена манипуляционного механизма, м	L_1	
Расстояние от оси поворота "локтевого" звена до центра масс рабочего органа с объектом манипулирования, м	L_2	
Диапазон изменения перемещений "плечевого" звена манипуляционного механизма, град	q_1	-45 ... +120
Диапазон изменения перемещений "локтевого" звена манипуляционного механизма, град	q_2	-90 ... +90
Масса "плечевого" звена, кг	m_1	
Масса "локтевого" звена, кг	m_2	
Масса рабочего органа, кг	m_{po}	2
Масса объекта манипулирования, кг	m_o	-

Таблица №2. Параметры манипуляционного механизма

Номер вариант а	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L_1	0,6	0,5	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,8
L_2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,6	0,7	0,3	0,4	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,7	0,3	0,4	0,4
m_1	12	13	14	9	8	12	13	14	9	8	12	12	12	13	13	14	14	9	9	8
m_2	8	8	8	8	8	10	12	6	5	13	9	13	5	10	6	10	5	13	9	9

Таблица №3. Основные требования к исполнительной системе робота

Параметр	Условное обозначение	Значение
Допустимая статическая погрешность рабочего органа, мм	$\Delta_{ст}$	0,1
Допустимая динамическая погрешность рабочего органа, мм	$\Delta_{дин}$	0,1
Максимальная скорость рабочего движения, м/с	$V_{р.мах}$	0,2
Максимальное ускорение рабочего движения, м/с ²	$a_{р.мах}$	0,05
Максимальная скорость РО при «переброске», м/с	$V_{мах}$	0,5
Длительность разгона до максимальной скорости, с	$t_{раз}$	0,2
Относительная длительность “переброски” в рабочем цикле, с	$t_{пер\ отн}$	0,25

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Производственные манипуляторы, роботы и автоматические линии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.)

Фонд оценочных средств актуализирован. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 6 от 30.03.2023 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов