

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bfff6791728130a630d54169e1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Экономический факультет

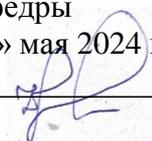
Кафедра профессионального и технологического образования

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «17» мая 2024 г., № 18

Зав. кафедрой _____ Корецкий М.Г.



**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
по дисциплине
Основы мехатроники

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: «Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная робототехника»

Мытищи
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Этапы форми	Уровн и	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------------	---------	----------------------	---------------------	------------------

уровня компетенции	освоения составляющей компетенции			Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Фрагментарное знание основ поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	41-60
	продвинутой		Четкое и полное знание о поиске, критическом анализе и синтезе информации, применении системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Неполное и слабо закрепленное умение поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач	41-60
	продвинутой		Осознанное умение поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение приемами поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Общие знания по владению навыками о поиске, критическом анализе и синтезе информации, применению системный подхода для решения поставленных материаловедческих задач.	41-60
	продвинутой		Осознанное владение навыком поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач.	81 - 100

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ осваивания и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Наличие самых общих знаний по освоению и использованию теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
	продвинутой			Наличие фундаментальных теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач
Операционный	пороговый	Умение осуществлять осваивание и использование теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
	продвинутой			Осознанное умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Деятельностный	пороговый	Владение приемами осваивания и использования теоретических знаний и	Владение навыками освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных	41-60

		практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	задач	
	Продвинутой		Осознанное владениями навыками теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	81 - 100

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания конспектов практических занятий

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 8 баллов

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания тестирования

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 32 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	23-32 баллов (80-100% правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	15-19 баллов (70-75 % правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	7-11 - баллов (50-65 % правильных ответов)
компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	1-3 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Свободное изложение и владение материалом. Полное усвоение сути проблемы, достаточно правильное изложение теории и методологии, анализ фактического материала и четкое изложение итоговых результатов, грамотное изложение текста.	15-20 баллов
Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.	9-14 баллов
Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;	1-8 баллов
Неудовлетворительное усвоение теоретического и фактического материала по проблемам научного исследования. Суть проблемы и выводы изложены плохо; в	0 баллов

использовании понятийного аппарата встречаются грубые ошибки; основные выводы изложены и осмыслены плохо.

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены все задания, предусмотренные практической подготовкой	6-10 баллов
Средняя активность на практической подготовке, выполнены от 1 до 5 заданий, предусмотренных практической подготовкой	1-5 баллов
Низкая активность на практической подготовке, не выполнены задания, предусмотренные практической подготовкой	0 баллов

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы тестирования

1. Какое основное отличие зубчатой передачи от фрикционной?
 1. Постоянство передаточного числа
 2. Непостоянство передаточного числа
2. Движение в зубчатых передачах передается за счет...
 - 1) зацепления зубьев
 - 2) сил трения между зубьями
 - 3) прижатия колес друг к другу
 - 4) скольжения зубьев друг по другу
3. У зубчатых колес находящихся в зацепление должны быть одинаковыми ...
 - 1) делительные диаметры
 - 2) ширина колес
 - 3) числа зубьев
 - 4) модули зубьев
4. Как называют деталь h на рисунке?
 1. Водило
 2. Сателлиты

3. Эпицикл

5. Определите, передаточное число червячной передачи, если число зубьев колеса равно $Z_1=30$, число витков червяка = 6
- 1) 60
 - 2) 5
 - 3) 1/5
 - 4) 30
6. К механическим передачам с зацеплением относятся ...
- 1) зубчатые, волновые, клиноременные
 - 2) зубчатые, фрикционные, червячные
 - 3) зубчатые, цепные, червячные, планетарные
 - 4) зубчатые, червячные, ременные, фрикционные
7. К механическим передачам трением относятся ...
- 1) червячная
 - 2) клиноременная
 - 3) волновая зубчатая
 - 4) планетарная
 - 5) винтовая
8. Какое назначение механических передач
1. Вырабатывать энергию
 2. Воспринимать энергию
 3. Затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
 4. Преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения
9. Как классифицируют зубчатую передачу по принципу передачи движения?
1. Трением
 2. Зацеплением
 3. Непосредственно контактом деталей, сидящих на ведущем и ведомом валах
 4. Передача гибкой связью
10. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются?
1. Коническая
 2. Червячная
 3. Цилиндрическая
 4. Кривошипно-шатунная
11. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых параллельны?
1. Цилиндрическая
 2. Червячная
 3. Кулисная
 4. Ременная
12. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых перекрещиваются (но не пересекаются)?
1. Червячная
 2. Гипоидная
 3. Коническая
 4. Винтовая
13. Какая передача как правило имеет меньший уровень шума при работе?
1. Цилиндрическая прямозубая
 2. Коническая
 3. Червячная
 4. Цилиндрическая косозубая

14. Укажите, какого элемента мехатронной системы не хватает в перечне приведенных элементов: механика, информатика, _____.
15. Укажите новое, недавно сформировавшееся направление в робототехнике
- А. металлообрабатывающие роботы
 - В. транспортные роботы
 - С. встроенные роботы в машиностроении
 - Д. микророботы
16. Основной самой распространенной в настоящее время областью применения робототехники является
- А. робототехника наземного и воздушного базирования
 - В. био- и медицинская робототехника
 - С. космическая и подводная робототехника
 - Д. промышленная робототехника

Примерная тематика рефератов:

1. Мехатронные станочные комплексы.
2. Мехатронные системы для оснащения автомобилей.
3. Мехатронные системы в компьютерах (дискководы, принтеры, плоттеры и т.д.).
4. Мехатронные системы для офиса (факсимильные, копировальные аппараты и т.д.).
5. Мехатронные системы в видео- и фототехнике.
6. Мехатронные системы в бытовой технике (швейные, посудомоечные, стиральные машины и т.д.).
7. Мехатронные системы для авиационной техники.
8. Мехатронные системы для космической техники.
9. Мехатронные системы для систем вооружения.
10. Мехатронные системы для полиции и спецслужб.
11. Мехатронные системы для спортивного оборудования.
12. Мехатронные системы для медицины.
13. Мехатронные системы для пищевой промышленности.
14. Мехатронные системы в торговле.
15. Мехатронные системы в швейной промышленности.
16. Состояние и развитие мехатроники в России.
17. Состояние и развитие мехатроники в Японии.
18. Состояние и развитие мехатроники в США.
19. Социальные проблемы внедрения мехатронных систем.
20. Экономические проблемы внедрения мехатронных систем.
21. Организационные проблемы предприятия при выпуске мехатронных изделий.
22. Производственный менеджмент при проектировании и выпуске мехатронных изделий.
23. Вопросы истории мехатроники
24. Основы работы силовых трансформаторов и трансформаторов тока.
25. Напряжение и ток в электрических цепях: взаимосвязь и расчеты.
26. Приборы и методы измерений в электротехнике.
27. Основы электрической механики и применение в промышленности.

Примерные задания на практическую подготовку:

1. Применить делитель для считывания показателей датчиков
2. Изучить мехатронные модули.
3. Изучить элементы управления мехатронными модулями
4. Выполнить автоматический расчет с использованием трехмерных моделей. Использовать визуальную среду проектирования мехатронных модулей и систем

5. Выполнить отладку специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием.
6. Изучить модельное исследование блоков мехатронных систем. Исследование характеристик мехатронной системы на виртуальной модели
7. Проанализировать конструкции элементов мехатронных модулей и систем
8. Создать трехмерную модель различных типов. Создание сборочных трехмерных моделей.
9. Создать технологическую модель на основе трёхмерных моделей. Проверка модели на ошибки методом имитации

Пример расчетно-графической работы:

1 Лабораторная работа №1. Математическое моделирование мехатронной системы

1.1 Цель работы

Цель работы заключается в построении математической модели разрабатываемой мехатронной системы.

1.2 Краткие теоретические сведения

Математическое моделирование – все методы, основанные на построении и использовании различных форм математических моделей проектируемых объектов, независимо от того, как они реализуются. При математическом моделировании описание системы производится в терминах некоторой математической теории, например, теории матриц, теории дифференциальных уравнений и т. д.

Математическое моделирование основано на ограниченности числа фундаментальных законов природы и принципе подобия, означающем, что явления различной физической природы могут описываться одинаковыми математическими закономерностями.

Как и всякие модели, математические модели основаны на некотором упрощении, идеализации, отбрасывании факторов, которые для данной задачи или на данном этапе исследований представляются несущественными.

В зависимости от формы представления математические модели можно разделить на аналитические, структурные и алгоритмические.

Аналитические модели представляют собой отображение взаимосвязей между переменными объекта в виде дифференциальных, алгебраических или любых других систем математических уравнений. Такие модели обычно получают на основе физических законов. Использование аналитических моделей

позволяет исследовать фундаментальные свойства объекта, часто без использования ЭВМ.

Структурная модель представляет систему в виде совокупности элементов, а также совокупности необходимых и достаточных отношений между этими элементами и связей между системой и окружающей средой.

В простейшем случае с помощью структурной математической модели воспроизводится структура уравнений, описывающих поведение исследуемого объекта. Вариантами структурных моделей являются графы, структурные и функциональные схемы, диаграммы и т. д.

Алгоритмические модели воспроизводят пошаговый процесс численного решения уравнений, представляющих математическую модель исследуемого объекта, и обычно реализуются в форме программы для ЭВМ. Результаты исследования на таких моделях всегда являются приближенными. Применение компьютеров делает алгоритмические модели наиболее универсальными.

Математические модели технических объектов должны быть по сложности согласованы с возможностями восприятия человеком и с возможностями ЭВМ оперировать этими моделями. Как правило, решить все задачи в рамках некоторого единого описания невозможно. Обычно требуется структурирование математических моделей на несколько иерархических уровней, отличающихся детальностью описания технического объекта [1].

1.3 Задание к лабораторной работе

Рассматривается следующий участок цеха. Конвейер перемещает разноцветные детали. В непосредственной близости от конвейера находится манипулятор, который представляет собой два звена и захватное устройство. Начальное звено крепится к муфте, способной поворачиваться вокруг вертикальной оси. Помимо этого, начальное звено способно двигаться и в горизонтальной плоскости. Конечное звено сцеплено с начальным и также способно двигаться в горизонтальной плоскости. Захватное устройство механическое, жестко сцеп-

лено с конечным звеном и оборудовано пневмоприводом. Сам манипулятор осуществляет движения посредством серводвигателей.

Стартовое положение манипулятора выверено так, что захватное устройство направлено на ленту (вращения по вертикальной оси не требуется).

Манипулятор соединен с датчиком распознавания цвета. При появлении детали определенного цвета (например, красной), манипулятор осуществляет ее захват (движение в горизонтальной плоскости), затем перемещение в сторону (движение в вертикальной плоскости) и установку ее в специальную кассету. Движение по каждой оси производится в течении 1 с.

Требуется: определить текущее положение манипулятора и угловую скорость, отдельно для горизонтальной и вертикальной осей. Варианты заданий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты заданий

Вариант	Горизонтальная ось						Вертикальная ось
	Нач. звено a , м	Кон. звено b , м	Угол основания φ_0 , град.	Угол м/у звеньями ψ_0 , град.	Смещение по x , м	Смещение по y , м	Смещение по z , м
1	0,5	1,2	60	15	1,409	$0,743 - 0,1t$	$0,580 - 0,2t$
2	0,4	0,7	70	25	0,771	$0,080 + 0,2t$	$1,603 - 0,3t$
3	0,4	1,2	115	25	$0,646 + 0,2t$	0,742	$0,121 + 0,3t$
4	0,4	0,7	45	10	0,9722	$0,404 - 0,2t$	$1,634 - 0,3t$
5	0,3	0,8	115	25	0,4715	$0,881 + 0,3t$	$0,679 - 0,2t$
6	0,8	0,6	30	25	1,236	$0,146 + 0,2t$	$0,596 - 0,2t$
7	0,9	0,24	40	25	$1,559 - 0,2t$	0,172	$0,641 - 0,2t$
8	0,3	0,66	38	25	1,07	$0,090 + 0,3t$	$1,371 - 0,3t$
9	0,74	0,8	35	15	$1,378 - 0,3t$	0,631	$1,281 - 0,2t$
10	0,3	0,36	80	5	1,128	$0,389 - 0,3t$	$0,733 - 0,2t$
11	0,28	0,34	50	40	1,3213	$-0,012 + 0,3t$	$1,226 - 0,2t$
12	0,6	0,8	35	15	$1,264 - 0,2t$	0,1371	$1,405 - 0,2t$
13	0,8	0,6	35	15	1,234	$0,303 + 0,2t$	$-0,201 + 0,2t$
14	0,46	0,82	70	15	$0,949 + 0,2t$	0,220	$0,544 + 0,3t$
15	0,5	0,3	125	25	0,5289	$0,789 - 0,4t$	$0,451 + 0,2t$

1.4 Методические указания по выполнению работы

На первом этапе определяется текущее положение манипулятора, для чего решается система уравнений по теореме косинусов. Система уравнений определяется следующим образом:

$$\begin{cases} x = a \cdot \cos\varphi + b \cdot \cos\psi \\ y = a \cdot \sin\varphi + b \cdot \sin\psi \end{cases} \quad (1)$$

где x, y – расстояния относительно нулевой точки по соответствующим осям;

a – длина начального звена;

b – длина конечного звена;

φ_0 – угол основания манипулятора;

ψ_0 – угол между звеньями.

Для нахождения скоростей необходимо провести дифференцирование полученных систем уравнений по времени.

Расчет необходимо выполнить в MS Word, продублировав его в MS Excel с целью проверки. Результаты привести в таблице.

1.5 Пример

На рисунке 1 изображен в начальном положении механизм манипулятора и показаны положительные направления отсчета углов φ, ψ, θ и расстояние S . Размеры звеньев: $a = 1,30$ м, $b = 1,10$ м, $c = 0,55$ м. Захват (точка A) движется в течении 1 с согласно уравнениям:

$$\begin{cases} x_A(t) = 1,5329 - 0,2t, \\ y_A(t) = 0,5487 - 0,089t \end{cases}$$

В начальный момент времени ($t = 0$), $\varphi = \varphi_0 = 62^\circ$, $\psi = \psi_0 = 33^\circ$. Определить значения неизвестного угла θ и расстояние S . Вычислить также угловые скорости $\dot{\varphi}_0$, $\dot{\psi}_0$, $\dot{\theta}_0$ и относительную скорость S_0 .

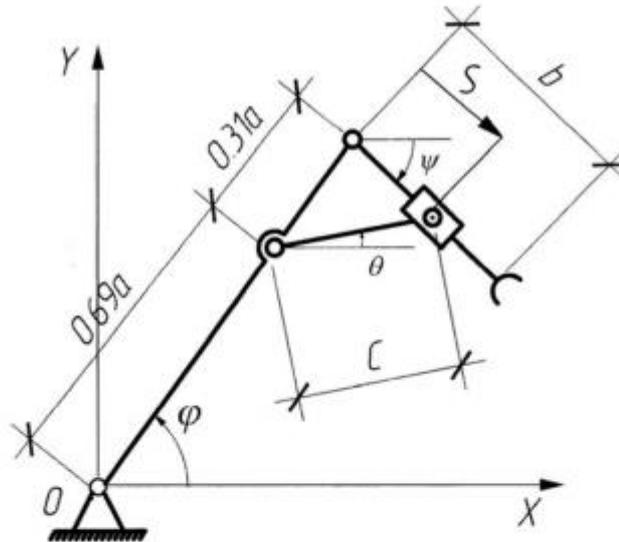


Рисунок 1 – Кинетическая схема манипулятора

Для любого положения механизма справедливы следующие векторные соотношения (рисунок 2):

$$\overline{OA} = \overline{OC} + \overline{CA},$$

$$\overline{DB} = \overline{DC} + \overline{CB},$$

где

$$|\overline{OC}| = a = \text{const},$$

$$|\overline{CA}| = b = \text{const},$$

$$|\overline{DC}| = 0,31a = \text{const},$$

$$|\overline{DB}| = c = \text{const},$$

$$|\overline{CB}| = S.$$

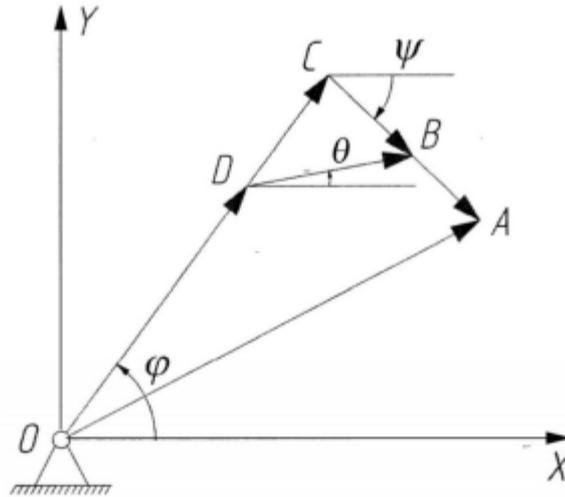


Рисунок 2 – Векторная схема манипулятора

Спроецируем полученные равенства на оси координат:

$$\begin{cases} -a\dot{\varphi}_0 \sin \varphi_0 - b\dot{\psi}_0 \sin \psi_0 = -0,2 \\ a\dot{\varphi}_0 \cos \varphi_0 - b\dot{\psi}_0 \cos \psi_0 = -0,089 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (-0,31a\dot{\varphi}_0 \sin \varphi_0 - S_0\dot{\psi}_0 \sin \psi_0) + \dot{S}_0 \cos \varphi_0 + c\dot{\theta}_0 \sin \theta_0 = 0 \\ (0,31a\dot{\varphi}_0 \cos \varphi_0 - S_0\dot{\psi}_0 \cos \psi_0) - \dot{S}_0 \sin \varphi_0 + c\dot{\theta}_0 \cos \theta_0 = 0 \end{cases}$$

Для определения расстояния используем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} c \cos \theta_0 = 0,31a \cos \varphi_0 + S_0 \cos \psi_0 \\ c \sin \theta_0 = 0,31a \sin \varphi_0 - S_0 \sin \psi_0 \end{cases}$$

Здесь неизвестными являются S_0 и θ_0 . Возведём в квадрат оба выражения и сложим соответственно их левые и правые части:

$$c^2 = (0,31a)^2 + 0,62S_0a \cos \varphi_0 \cos \psi_0 - 0,62S_0a \sin \varphi_0 \sin \psi_0 + S_0^2;$$

$$c^2 = (0,31a)^2 + 0,62S_0a \cos(\varphi_0 + \psi_0) + S_0^2.$$

В результате получено квадратное уравнение для определения начальной длины S . Для большей наглядности представим его в привычном виде:

$$S_0^2 + [0,62a \cos(\varphi_0 + \psi_0)]S_0 + [(0,31a)^2 - c^2] = 0,$$

$$S_0^2 = -[0,31a \cos(\varphi_0 + \psi_0)] + \sqrt{[0,31a \cos(\varphi_0 + \psi_0)]^2 - [(0,31a)^2 - c^2]}.$$

Решив квадратное уравнение при заданных параметрах, получим: $S_0 = 0,4102$ м.

Из предыдущей системы уравнений получим:

$$\operatorname{tg} \theta_0 = \frac{0,31\alpha \sin \varphi_0 - S_0 \sin \psi_0}{0,31\alpha \cos \varphi_0 + S_0 \cos \psi_0}.$$

Откуда $\operatorname{tg} \theta_0 = 0,2483$; $\theta_0 = 13,946^\circ$.

Подставляя значения a , b , c , φ_0 , ψ_0 , θ_0 , получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} -1,1478\dot{\varphi}_0 - 0,5991\dot{\psi}_0 = -0,5 \\ 0,6301\dot{\varphi}_0 - 0,9225\dot{\psi}_0 = 0,089 \end{cases}$$
$$\begin{cases} 0,8337\dot{S}_0 + 0,1326\dot{\theta}_0 = 0,3558\dot{\varphi}_0 + 0,2234\dot{\psi}_0 \\ -0,5446\dot{S}_0 - 0,5338\dot{\theta}_0 = -0,1892\dot{\varphi}_0 + 0,344\dot{\psi}_0 \end{cases}$$

Решая эту систему уравнений, получим итоговые значения скоростей:

$$\dot{\varphi}_0 = 0,0921 \text{ рад/с}, \dot{\psi}_0 = 0,1574 \text{ рад/с}, \dot{\theta}_0 = -0,1806 \text{ рад/с}, \dot{S}_0 = 0,1095 \text{ м/с}.$$

Примерные вопросы к экзамену:

1. Происхождение терминов «мехатроника», «робототехника».
2. Определение мехатроники. Комментарии к основным определениям и понятиям, используемым при определении мехатроники и робототехники.
3. Три составные части мехатроники.
4. Графическое представление мехатронных систем.
5. Сложная система: основные признаки сложных систем.
6. Базовые объекты мехатронных систем: модуль, мехатронный модуль, интеллектуальный модуль, мехатронная машина.
7. Три основных направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация и миниатюризация. Их взаимосвязь.
8. Уровни интеграции мехатронных систем. Базовые принципы интеграции.
9. Теоретическая и аппаратная база интеллектуальных систем управления.
10. Основные направления интеллектуализации мехатронных систем.
11. Миниатюризация мехатронных и робототехнических моделей и систем. Ее значение в становлении и развитии мехатроники и робототехники.
12. Классификация (по габаритным размерам) электромеханических систем.
13. Биоробототехника: биомикро-мини-роботы, роботы биогибриды.
14. Мехатронные системы микроперемещений (СМП): микроманипуляторы (ММС), автономные микророботы (АМР), приборные системы микроперемещений (ПСМ).
15. Структурная и технологическая пирамиды мехатроники. Структурный и технологический базис мехатроники.
16. Современные требования к мехатронным и робототехническим системам: стратегические, тактические и прикладные требования.
17. Функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем.
18. Основные положения концептуального проектирования мехатронных и робототехнических модулей и систем.
19. Общий алгоритм проектирования и разработки мехатронных систем.

20. Информационные технологии интеллектуальных систем: экспертные системы, технология нечеткой логики, технологии нейросетевых структур и технология ассоциативной памяти.
21. Функциональные модули мехатронных систем: модули движения, измерительноинформационные модули, модули систем управления.
22. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Примеры модулей движения: механические, пневмогидравлические, пьезоэлектрические модули движения.
23. Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.
24. Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей. Основное отличие (особенность) интеллектуальных мехатронных модулей движения.
25. Измерительно-информационные модули: структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах.
26. Модули систем управления. Иерархические уровни управления мехатронными модулями.
27. Источники неопределенности в реальных мехатронных системах.
28. Предсказуемая и непредсказуемая неопределенность, связанная с формированием управляющих воздействий по измеряемой и априорной информации (системы I и II рода).
29. Принципы организации интеллектуальных систем управления. Четыре слоя обработки неопределенной информации (слои интеллектуальности).
30. Конструктивные особенности машин с параллельной кинематикой (гексаподов). Преимущества и недостатки гексаподов перед другими технологическими машинами.
31. Основные тенденции построения интеллектуальных контроллеров управления движением технических систем.
32. Задачи, решаемые системами ЧПУ. Основные архитектурные решения систем ЧПУ.
33. Открытые архитектурные решения системы ЧПУ. Основные (принципиальные) недостатки современных станочных комплексов с системой ЧПУ.
34. Примеры технологических мехатронных модулей и систем с интеллектуальным управлением.
35. Краткая история робототехники. Классификация в робототехнике.
36. Специальная робототехника: современное состояние и перспективы развития.
37. Типы приводов, используемых в мобильных микророботах.
38. Мехатронные модули и системы на автомобильном транспорте. Системы активной безопасности движения автомобилей.
39. Принцип работы автопилота.
40. Перспективы применения нейроконтроллеров в авиационном транспорте. Необходимость их применения.
41. Автономные подводные аппараты. Системы управления автономными подводными аппаратами.
42. Перспектива дальнейшего развития мехатронных систем. Новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.
43. Основные отечественные и зарубежные производители мехатронной техники.
44. Основные направления дальнейшего развития мехатроники и робототехники.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
Требования к тестированию

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 32 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Реферат на заданную тему

При подготовке сообщения студент должен учитывать следующее:

1. Необходимо оценить время, требуемое для его написания, оформления (как правило, в форме презентации), подготовки к выступлению, после чего составить план работы над сообщением.

2. Для написания сообщения следует сначала подобрать материал по теме сообщения (используя учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины).

4. После изучения материала составляется план сообщения, который следует обсудить с преподавателем.

6. По составленному плану написать текст сообщения, следуя общепринятой структуре (вводная часть, цель и задачи сообщения, содержательная часть, заключение).

7. Во вводной части сообщения необходимо сформулировать собственное понимание актуальности выбранной темы, сформулировать цель и задачи сообщения. В содержательной части следует изложить сущность проблемы, привести разные точки зрения, изложенные у разных авторов. В заключении необходимо подвести итоги по рассмотрению темы сообщения, показать перспективы решения проблемы.

8. Подготовить иллюстрационный материал к презентации.

10. Подготовиться к выступлению и к ответам на возможные вопросы в ходе дискуссии. При подготовке необходимо учитывать время, отпущенное на доклад (5-10 минут).

Текущий контроль знаний в виде сообщения на заданную тему на коллоквиуме, проводится в рамках практического занятия.

Требования по написанию конспекта.

Конспект – это краткая письменная фиксация основных фактических данных, идей, понятий и определений, устно излагаемых преподавателем или представленных в литературном источнике. Такой вид аналитической обработки материала должен отражать логическую связь частей прослушанной или прочитанной информации. Результат конспектирования – хорошо структурированная запись, позволяющая обучающемуся с течением времени без труда и в полном объеме восстановить в памяти нужные сведения.

Требования к расчетно-графической работе:

Работа выполняется по индивидуальной форме организации, каждый студент имеет индивидуальное задание, соответствующее его варианту.

Перед выполнением расчетно-графических работ следует изучить теоретический материал.

Расчетно-графические работы оформляются в соответствии со следующей структурой:

- наименование, номер работы;

- тема;
- цель;
- условия задания;
- расчетная часть с пояснением решения;
- вывод по работе.

При выполнении работы необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими СНиПами и ГОСТами.

При оценке ответа студента на расчетно-графической преподаватель руководствуется следующими критериями:

Оценка	Критерии оценки
Отлично (81-100 баллов)	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Хорошо (61-80 баллов)	РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Удовлетворительно (41-60 баллов)	В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Содержание работы частично не соответствует заданию. Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся допускает ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Неудовлетворительно (21-40 баллов)	В РГР допущено большое количество существенных ошибок по сути работы. Содержание работы не соответствует заданию. Оформление работы не отвечает предъявляемым требованиям. ИЛИ Расчетно-графическая работа не представлена преподавателю. При защите РГР обучающийся демонстрирует слабое понимание

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе.

Экзамену по дисциплине проводится включает в себя отчет по выполнению всех практических/лабораторных заданий по темам и заданий по самостоятельной работе. На экзамене по дисциплине студент должен ответить на теоретические вопросы.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критериев:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания экзамена

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающе правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	количество баллов
Конспект	до 8 баллов
Тестирование	до 32 баллов
Реферат	до 20 баллов
Практическая подготовка	до 10 баллов
Экзамен	до 30 баллов

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	Отлично (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1
4	61-80	Хорошо (зачтено)	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1
3	41-60	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1
2	до 40	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1