Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 02.09.2026 11:03:03
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«08» 12 2026 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)

Введение в профессиональную деятельность

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2026

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины(модуля)разработал(а)(и) доцент кафедры физики, доцент, к.пед.н. Латипов З.А., ВШИиОН, Елабужский институт(филиал)); ZALatipov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину(модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1.	Знать способы управления своим временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.2.	Уметь демонстрировать навыки самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной образовательной траектории в течение всей жизни
УК-6.3.	Владеть способами управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей в течение всей жизни
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.1	Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.2	Уметь работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.3	Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):
Должен знать:
- основные принципы тайм-менеджмента;
- типовую нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
Должен уметь:
- демонстрировать навыки самоконтроля в процессе обучения;
- работать с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
Должен владеть:
- способами управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей;
навыками работы с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью.
- навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1"Дисциплины (модули)"Б1.О.04.07 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа – 4 часов, в том числе лекции-2 часов, практические занятия-2 часов, лабораторные работы – 0 часов, контроль самостоятельной работы -0 часов.

Самостоятельная работа - 59 часов.

Контроль (зачёт/экзамен) – 9 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	1	1	1	0	30
2.	Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.	1	1	1	0	29
	Итого 72 часа (из них 9 часов контроль)		2	2	0	59

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.

Мехатроника – определения, основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Структура и принципы построения мехатронных систем. Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики. Элементы пневматических систем мехатронных модулей. Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики положения. Датчики скорости и др. технологические датчики. Устройство управления мехатронных модулей и систем. Контроллеры.

Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

Основные понятия и определения теории автоматического управления. Типовые динамические звенья САУ мехатронных модулей.

Программные средства, реализующие основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации, передачи данных и команд системе контроля и управления мехатронных модулей и систем. Программирование контроллеров ММС по стандарту МЭК 61131-3.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам

высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю), направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации. В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

– Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

– критерии оценивания сформированности компетенций;

– механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

– описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

– критерии оценивания для каждого оценочного средства;

– содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов. Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении1кпрограмме дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

СерверАО"СПРУТ-технология"РазработчикСАПР"СПРУТ",такжебольшойархивстатейилинковпоСАПР--http://www.sprut.ru

Оборудование машиностроительных производств-https://openedu.ru/course/mephi/mephi_012_machinequipment/

Решение по управлению производством, автоматизации проектирования, ГИС-http://www.solver-net.com

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
Практические занятия	Практические занятия ориентированы на выработку определенных умений и закрепление знаний, полученных при освоении компетенций в лекционной части изучения предмета. Практические работы выполняются последовательно. На практических занятиях производится решение типовых задач с использованием изученных методов; постановка Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются па заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Использование авторских методик для проведения экзаменов допускается при условии своевременного рассмотрения и утверждения их на заседании кафедры, а также согласования в учебном отделе деканата.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 69

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 40 шт., интерактивная трибуна (с микрофоном на гусиной шее и монитором) – 1 шт. проектор – 1 шт., экран мультимедийный – 1 шт., колонки – 5 шт., доска меловая настенная – 1 шт., картины – 16 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер– 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей - 1 шт., сканирующая читающая машина - 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника и профилю подготовки " Физические основы мехатроники и робототехники ".

Приложение №1к
рабочей программе дисциплины
Введение в профессиональную деятельность

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждениевысшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал)
Отделение математики и естественных наук

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Введение в профессиональную деятельность

Направление подготовки: 15.03.06 " Мехатроника и робототехника "
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1. Тестирование

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.1.2. Критерии оценивания

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

4.1.2. Реферат

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.2.2. Критерии оценивания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Зкзамен

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	**Проверяемые результаты обученияядля данной дисциплины**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
УК 6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знать способы управления своим временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни; Уметь демонстрировать навыки самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной образовательной траектории в течение всей жизни; Владеть способами управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей в течение всей жизни.	**Текущий контроль:** *Тестирование по темам:* Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС. *Реферат по темам:* Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС. **Промежуточная аттестация:** *Экзамен* *Устный опрос по темам:* Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; Уметь работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	**Текущий контроль:** *Тестирование по темам:* Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС. *Реферат по темам:* Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС. **Промежуточная аттестация:** *Экзамен* *Устный опрос по темам:* Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	**Зачтено**			**Не зачтено**
	Высокий уровень (отлично)	**Средний уровень (хорошо)**	**Низкий уровень (удовлетворительно)**	**Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)**
УК-6	Знает ключевые принципы тайм-менеджмента, способы выстраивания и реализации траектории саморазвития в профессиональной деятельности на основе принципов образования	Знает некоторые принципы тайм-менеджмента, способы выстраивания и реализации траектории саморазвития в профессиональной деятельности на основе принципов образования	Знает частично принципы тайм-менеджмента и способы выстраивания и реализации траектории саморазвития в профессиональной деятельности	Не знает основных понятий и положений тайм-менеджмента, особенностей выстраивания и реализации траектории саморазвития в профессиональной деятельности на основе принципов образования
	Умеет анализировать, демонстрировать навыки самоконтроля и рефлексии, самостоятельно корректировать обучение по выбранной образовательной траектории на основе принципов образования	Умеет в большинстве случаев анализировать и демонстрировать навыки самоконтроля и рефлексии, самостоятельно корректировать обучение по выбранной образовательной траектории на основе принципов образования	Уметь частично демонстрировать навыки самоконтроля и рефлексии в процессе обучения	Не умеет анализировать, демонстрировать навыки самоконтроля и рефлексии, самостоятельно корректировать обучение по выбранной образовательной траектории на основе принципов образования
	Демонстрирует свободное владение способами управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей в рамках выстроенной траектории саморазвития	Владеет в основном способами управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей в рамках выстроенной траектории саморазвития	Перечисляет, называет методы способы управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей в рамках траектории саморазвития в течение всей жизни	Не владеет методами, способами управления своей деятельностью с учетом интересов и образовательных потребностей в рамках выстроенной траектории саморазвития
ОПК-5	Знает типовую нормативно-техническую документацию, связанную с эффективной профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Знает в основном типовую нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	Знает частично типовую нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	Не знает типовую нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

	Умеет работать с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Умеет в большинстве случаев работать с типовой норматив-но-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Демонстрирует некоторые умения работать с типовой норматив-но-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил. Допускает ошибки.	Не умеет работать с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
	Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с эффективной профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Владеет навыками работы с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил, допускает незначительные ошибки	Владеет частично навыками работы с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил. Допускает грубые ошибки	Не владеет методами работы с типовой нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

1 семестр:

Текущий контроль:

Тестирование.

Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2.Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

Реферат. Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2.Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Промежуточная аттестация –

Экзамен.

Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются па заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Использование авторских методик для проведения экзаменов допускается при условии своевременного рассмотрения и утверждения их на заседании кафедры, а также согласования в учебном отделе деканата.

Для экзамена:

Отлично:

Хорошо:

Удовлетворительно:

Неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1 Тестирование.

Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

4.1.1.1 Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам.

4.1.1.2 Критерии оценивания

отлично ставятся, если обучающийся:

– дает четкий и полный ответ на все вопросы;

- демонстрирует высокий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, превосходное умение формулировать свою позицию.

хорошо ставятся, если обучающийся:

- дает ответ на все вопросы;

- демонстрирует не столь высокий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, формулирует свою позицию не достаточно четко, размыто, не может в полной мере отстаивать ее.

удовлетворительно ставятся, если обучающийся:

- дает краткий ответ на все вопросы, не раскрывающий их суть;

- демонстрирует низкий уровень владения материалом по теме ответа, формулирует свою позицию размыто, поверхностно, не может отстоять ее в споре.

неудовлетворительно ставятся, если обучающийся:

- очень слабый ответ, вопросы не раскрыты.

4.1.1.3 Содержание оценочного средства

Вариант 1.

1. В каком году был введен первый современный термин “Мехатроника”?
а) 1992
б) 1899
в) 1961
г) 1969

2. Составляющими мехатроники являются:
а) электроника, радиотехника, управляющая вычислительная техника
б) механика, электроника, управляющая вычислительная техника
в) механика, электротехника, электроника
г) механика, управляющая вычислительная техника, электротехника

3. Мехатроника - это
а) множество механических, процессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом
б) мехатронное устройство, состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленное конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющее определенную функцию
в) область науки, посвященная анализу исполнительных состояний мехатронных объектов и функционального взаимодействия механических, энергетических и информационных процессов между ними и с внешней средой, а также синтезу мехатронных объектов.
г) предмет (изделие), представляющий собой машину с компьютерным управлением, самостоятельно функционирующую в соответствии с целевым назначением

4. Из каких модулей состоит мехатронный объект?
а) мехатронная система, роботы
б) мехатронный модуль, агрегат (машина), мехатронная система
в) мехатронный модуль, агрегат (машина), вычислительная техника
г) нет верного ответа

5. Мехатронный модуль - это
а) унифицированный мехатронный объект, имеющий автономную документацию и предназначенный, как правило, для реализации движений по одной координате

б) мехатронная система, состоящая из нескольких агрегатов или агрегата и ряда отдельных модулей, т.е. из объектов одинаковых или разных низших уровней.

в) мехатронное устройство, состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленное конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющее определенную функцию

г) информационные технологии управления движением, т.е. реализация с помощью информационных технологий сложных законов исполнительных движений.

6. Мехатронная система состоит из:

а) нескольких агрегатов или агрегата и ряда отдельных модулей, т.е. из объектов одинаковых или разных низших уровней

б) несколько модулей, предназначенных для реализации заданных движений в условиях взаимодействия с внешней средой

в) гибких производственных систем или современных автомобилей

г) нет верного ответа

7. Мехатронные технологии - это

а) комплекс аппаратно-программных средств для сопряжения УКУ модуля с верхним уровнем системы управления

б) механические передачи, связывающие исполнительные двигатели со звеньями механического устройства

в) информационные технологии управления движением, т.е. реализация с помощью информационных технологий сложных законов исполнительных движений, которые по тем или иным причинам не могли быть реализованы с использованием традиционных технологий ранее.

г) нет верного ответа

8. Мехатронность объектов - это

а) системное сочетание естественно-научных и инженерных направлений

б) динамическое явление, формируемое в процессе их эволюционного развития и совершенствования.

в) функциональная часть мехатронного устройства, предназначенная для выполнения действий по сигналам от системы управления

г) нет верного ответа

9. Внешние среды делят на два основных класса: детерминированные и недетерминированные. Верно ли данное утверждение?

а) да, верно

б) нет, неверно

10. Первичным признаком мехатронных систем является наличие трех обязательных частей. Какие это части?

а) электронная, магнитная, компьютерная

б) механическая (электромеханическая), электронная и компьютерная

в) механическая (электромеханическая), электронная, программная

г) нет верного ответа

11. В чем заключается особенность мехатронного подхода к проектированию?

а) в управление процессом механического движения мехатронного модуля

б) в организации обмена данными с периферийными устройствами, сенсорами и другими устройствами системы

в) в применение мехатронного подхода при создании машин с компьютерным управлением

г) в интеграции в единый функциональный модуль двух или более элементов возможно даже различной физической природы.

12. Электронная часть мехатронных систем состоит из микроэлектронных устройств, силовых преобразователей и электроники измерительных цепей. Верно ли данное утверждение?

а) да, верно

б) нет, неверно

13. Выберите достоинство планетарных зубчатых передач:

а) большой коэффициент полезного действия;

б) конструктивная сложность;

в) повышенные требования к точности изготовления и монтажа;

г) снижение коэффициента полезного действия при увеличении передаточного отношения.

14. Червячные передачи применяют для передачи вращательного движения между валами, у которых угол скрещивания осей составляет

а) 90°

б) 180°

в) 45°
г) 360°

15. К передачам с гибкой связью не относят
а) волновую зубчатую передачу
б) ременную передачу,
в) цепную передачу,
г) тросовую передачу

16. Выберите недостаток червячной передачи:
а) плавность и бесшумность работы,
б) компактность и сравнительно небольшая масса конструкции;
в) получение самотормозящей передачи, что позволяет выполнить механизм без тормозного устройства, препятствующего обратному вращению колеса, высокая кинематическая точность;
г) низкий КПД.

17. Служит для преобразования вращательного в поступательное движение, а иногда и для преобразования поступательного во вращательное движение (при использовании многозаходной винтовой пары):
а) передача винт-гайка скольжения
б) передачи с гибкой связью
в) червячная передача
г) волновая зубчатая передача

18. Не относится к видам конструктивного исполнения якорей двигателей постоянного тока:
а) классический
б) гладкий
в) малоинерционный
г) многоинерционный

19. Синхронные двигатели характеризуются
а) плохой управляемостью
б) низким КПД
в) бесконтактностью
г) узкими функциональными возможностями

20. По способу подведения напряжения в обмотку якоря двигатели постоянного тока делят:
а) на коллекторные и бесконтактные (вентильные)
б) однофазные, двухфазные и трехфазные,
в) с короткозамкнутым и фазным роторами,
г) на синхронные и асинхронные.

21. На какое максимальное давление выбираются пневмоэлементы ?
а) 1200…1500 кПа (12…15 бар)
б) 800...1000 кПа (8...10 бар)
в) 600…700кПа (6...7 бар)

22. Различают три типа клапанов давления:
а) предохранительные клапаны, редукционные клапаны, клапаны последовательности давления (реле давления)
б) обратный клапан подъемного типа, редукционные клапаны, клапаны последовательности давления (реле давления)
в) обратный клапан подъемного типа, редукционные клапаны, смесительный клапан

23. Какие приводы входят в группу исполнительных устройств?
а) реализующие только вращательное движение выходного звена
б) реализующие только поступательное движение выходного звена
в) реализующие поступательное и вращательное движение выходного звена

24. Какие датчики предназначены для преобразования линейных или угловых перемещений в электрический сигнал, а также для воспроизведения простейших функциональных зависимостей в автоматических и автоматических устройствах непрерывного типа?
а) индукционные датчики
б) фотоэлектрические датчики
в) потенциометрические датчики
г) емкостные датчики

25. Что представляет собой конструкцию с чередующимися проводящими и непроводящими элементами, по которой скользит токосъемный контакт?

а. ламель

б) резистор

в) конденсатор

Ключ

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Правильный ответ	**г**	**б**	**в**	**б**	**а**	**а**	**в**	**б**	**а**	**б**	**г**	**а**	**а**	**а**	**а**
Номер вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Правильный ответ	**г**	**а**	**г**	**в**	**а**	**б**	**а**	**в**	**в**	**а**					

Вариант 2

1. Сколько существует задач управления в мехатронике:

а. 2

б. 4

в. 3

г. 5

2. По степени участия человека в процессе управления не существует системы:

а. автоматического управления;

б. автоматизированного управления;

в. адаптивного управления**;**

г. ручного управления;

3. По типу движения существуют системы управления:

а. непрерывные (контурные);

б. прерывные;

в. произвольные;

г. поступательные;

4. Теория автоматического управления (ТАУ) – это

а. комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для обеспечения автоматического управления отдельными агрегатами или группой оборудования, связанных единым техническим процессом;

б. научно-техническая дисциплина, в рамках которой изучаются свойства и характеристики САУ, принципы управления, методы анализа и синтеза САУ;

в. расчет основных характеристик САУ и оценка качества процессов в ней;

г. направленный расчет, имеющий своей целью отыскание рациональной структуры системы и установление величин параметров её отдельных звеньев, удовлетворяющих заданному качеству процессов;

5. Управление – это

а. это контролируемое воздействие на объект, предназначенное для достижения цели управления — определенных критериев качества;

б. взаимодействие с оператором через интерфейс в режимах автономного программирования (off-line) и непосредственно в процессе движения мехатронной системы (on-line);

в. регулирование координат объекта по определенному закону — заранее известной функции времени;

г. воздействие извне на любой элемент системы;

6. Совокупность технических средств, нуждающихся в воздействии со стороны УУ для осуществления требуемого закона функционирования - это

а. Регулирование;

б. Стабилизация;

в. Следящее регулирование;

г. Объект управления;

7. Примерами систем с программным управлением **не** могут служить:

а.-робот-манипулятор, переносящий деталь по заданной траектории;

б. станок с программным управлением;

в. робот, оснащённый сенсорной частью;

г. система автоматической посадки самолета по специальной траектории — глиссаде;

8. Инструментальные погрешности настройки датчиков, из-за чего последние сообщают регулятору недостоверную информацию о состоянии системы – это пример:

а. воздействия;
б. переходного процесса;
в. возмущения;
г. установившегося процесса;

9. Величина, характеризующая состояние ОУ – это

а. входное (управляющее) воздействие;
б. выходное (управляемое) воздействие;
в. переходной процесс;
г. установившийся процесс;

10. Импульсная переходная функция w(t) - это

а. реакция САУ на единичное ступенчатое входное воздействие;
б. отношение изображений по Лапласу выходной величины к входной при нулевых начальных условиях;
в. функция, получаемая из передаточной функции путем подстановки;
г. реакция САУ на входное воздействие типа дельта-импульс;

11. Частотная функция W(jω) – это

а. функция управления модуля
б. функция, получаемая из передаточной функции путем подстановки p=jω.
в. переходная функция безынерционного звена
г. функция, получаемая из передаточной функции путем подстановки p=tω.

12. Математическое описание связи входной и выходной величины в виде дифференциального уравнения или передаточной функции – это

а. геометрическая модель сау
б. математическая модель сау
в. передаточная модель сау
г. математическая модель тау

13. Динамические характеристики используются для качественной и количественной оценки свойств звеньев и САУ в целом. Для этого **не** рассматриваются:

а. переходная и импульсная переходная функции
б. передаточная и частотная функции
в. амплитудно-частотная (АЧХ) и фазочастотная (ФЧХ) характеристики
г. переходная и частотная функция

14. Одним из основных понятий ТАУ является:

а. понятие статического звена
б. понятие динамического звена
в. понятие качественного звена
г. понятие импульсного звена

15. Какое свойство САУ позволяет возвращаться в исходное или близкое к нему состояние после прекращения действия на систему возмущающего воздействия:

а. статичность сау
б. устойчивость сау
в. колебательность сау
г. нет верного ответа

16. Одномерная САУ – это

а. система, имеющая более одного входа и/или выхода
б. система, имеющая один вход и один выход
в. система, имеющая один вход
г. система, имеющая более одного входа и выхода

17. Примерами возмущений **не** являются:

а. износ инструмента при металлообработке;
б. боковой ветер, сносящий самолет с заданного курса;

в. утечка тепла через открытые окна, двери, щели в стенах в системе стабилизации комнатной температуры;

г. робот-манипулятор, переносящий деталь по заданной траектории;

18. Какое слово пропущено?

Установившийся процесс – это процесс, устанавливающийся в _____ системе после окончания переходного процесса и характеризующийся определенным соотношением между входной и выходной величинами.

а. устойчивой
б. переходной
в. импульсной
г. колебательной

19. Функция W(p) – это:

а. передаточная
б. переходная
в. импульсная
г. частотная

20. Какое слово пропущено?

Синтез САУ – направленный расчет, имеющий своей целью отыскание _____структуры системы и установление величин параметров её отдельных звеньев, удовлетворяющих заданному качеству процессов.

а. рациональной
б. иррациональной
в. верной
г. положительной

Ключ

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Правильный ответ	**в**	**в**	**а**	**б**	**а**	**г**	**в**	**в**	**б**	**г**	**б**	**б**	**г**	**б**	**б**
Номер вопроса	16	17	18	19	20										
Правильный ответ	**б**	**г**	**а**	**а**	**а**										

4.1.2 Реферат

Тема 1. Общие вопросы мехатроники. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем. Тема 2. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Компьютерное моделирование в проектировании ММС.

4.1.2.1. Порядок проведения

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности

Требования к реферату

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;

ориентация страницы: книжная;

шрифт: TimesNewRoman;

кегль: 14 пт (пунктов);

красная строка:1 мм;

междустрочный интервал: полуторный;

выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается вверху. Подрисуночную нумерацию и надпись располагать внизу.

Заканчивается пояснительная записка библиографическим списком источников, к которым обращался студент во время работы над разрабатываемой темой.

Объем информационно-технологической документации не регламентируется – он диктуется достаточностью для практического применения. Карточки задания для самоконтроля (если таковы имеются) вкладываются в прозрачные файлы.

Структура реферата:

Титульный лист.

После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

Приложение

Литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания. В дистанционном формате обучения студенты оформляют рефераты в Word и выкладывают их на платформу Teams.

При оценивании учитывается может включать графики, таблицы, расчеты.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата самостоятельность и оригинальность реферата и его качество выполнения и защиты.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Отлично в интервале 86-100% от максимальных ставятся за:

- соответствие темы и содержания реферата рассматриваемой проблематике;
- сбор информации по теме реферата;
- высокое качество выполненной работы;
- успешную защиту реферата: культура речи, четкость, конкретность и логика изложения проблемы исследования, владение профессиональной терминологией.

Хорошо в интервале 71-85% от максимальных ставятся за:

- соответствие темы и содержания реферата рассматриваемой проблематике;
- недостаточный сбор информации по теме реферата;
- оформление работы на среднем уровне;
- практическая значимость проекта;
- защиту реферата: культура речи, четкость, нарушения логики при изложении материала, недостаточное владение профессиональной терминологией.

Удовлетворительно в интервале 56-70% от максимальных ставятся за:

- содержание темы, но не содержания реферата рассматриваемой проблематике;
- отсутствие проведенного сбора информации по теме реферата;
- низкое качество выполненной работы;
- отсутствие практической значимости;
- ошибки при защите реферата, низкий уровень владения профессиональнойтерминологией.

Неудовлетворительно в интервале 0-55% от максимальных ставятся:

- реферат не представлен либо он не соответствует заявленным требованиям.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Темы рефератов:

1. Предыстория мехатроники и робототехники.
2. Понятие о мехатронике и робототехнике.
3. Возникновение и развитие современных средств мехатроники и робототехники
4. Определения и терминология мехатроники и робототехники
5. Постановка задачи управлением движением человека.
6. Различные уровни управления движением человека.
7. Биомеханика опорно-двигательной системы человека.
8. Состав, параметры и классификация роботов.
9. Манипуляционные устройства роботов.
10. Мобильные роботы. Устройства передвижения роботов.
11. Принципы и устройства управления роботов.
12. Эргономика в робототехнике.
13. Вопросы промышленного дизайна в робототехнике.
14. Подходы к созданию мехатронных модулей и систем.
15. Интеллектуальные мехатронные модули.
16. Мехатронные системы в промышленности.
17. Роботы как мехатронные системы.
18. Мехатронные системы как объект дизайн проектирования.
19. Области применения мехатроники и робототехники.

20. Интернет-технологии и другие современные методы и технологии.
21. Социально-культурные аспекты развития мехатроники и робототехники.
22. Примеры и принцип работы мехатроных устройств, модулей и систем.
23. Применение мехатронных устройств и робототехники в бытовых устройствах, сельскохозяйственных агрегатах, на транспорте, устройствах медицинского назначения, в промышленности, периферийных устройствах компьютеров, устройствах военного назначения.
24. Роботы и мехатронные устройства в каждом доме.
25. Симбиоз мехатроники и робототехники - залог технического прогресса.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения

По дисциплине предусмотрен экзамен в 1 семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

После ответа на основной вопрос преподаватель может задать дополнительные вопросы.

При оценивании учитывается полнота ответа, умение формулировать и отстаивать свою позицию, уровень владения материалом, владение юридической терминологией.

4.2.1.1. Критерии оценивания

Отлично в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– дает четкий и полный ответ по вопросам,

- дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя;
- демонстрирует высокий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, превосходное умение формулировать свою позицию.

Хорошо в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- дает четкий и полный ответ, но не достаточно полные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
- демонстрирует не столь высокий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, формулирует свою позицию не достаточно четко, размыто, не может в полной мере отстаивать ее в споре.

Удовлетворительно в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- дает краткий ответ, не раскрывающий суть вопроса и основные аспекты материала по теме.
- демонстрирует низкий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, не готов отвечать на дополнительные вопросы, формулирует свою позицию размыто, поверхностно, не может отстоять ее в споре.

Неудовлетворительно в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- очень слабый ответ по теме, материал не раскрыт,
- не может ответить на дополнительные вопросы по теме.

4.2.1.2. Содержание оценочного средства

Вопросы к экзамену:

1. Введение. Предмет мехатроники.

Ответ:

Совершенствование знаний в области систем автоматизированного управления технологическим процессом, понимание концепции построения и основ проектирования и конструирования мехатронных модулей и систем требует знаний в области механики, электротехники, электрических машин, преобразовательной и электронной техники, компьютеров и микропроцессоров, программирования, теории систем автоматического управления, конструирования. В связи с этим представилось целесообразным составить курс лекций «Введение профессиональную деятельность», где будут изложены современные принципы построения и применения мехатронных модулей и систем, что позволит читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов, несложного технологического оборудования, составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров, распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления, правильно эксплуатировать мехатронное оборудование.

2. Мехатроника – определения, основные понятия. Архитектура системы в мехатронике

Ответ:

Современный термин "Мехатроника", согласно японским источникам, был введен фирмой Yaskawa Electric в 1969 году. Это название получено комбинацией терминов "МЕХАника" и "Элек-ТРОНИКА". Такое объединение в едином словосочетании означает интеграцию знаний в соответствующих областях науки и техники, которая позволила создать условия для появления техники новых поколений и производства новейших видов оборудования. К началу 80-х годов термин "Мехатроника" в мировой технической литературе используется применительно к области проектирования машин с компьютерным управлением движением. И соответственно интегрируя достижения в области электромеханики, электроники и систем компьютерного управления движениями машин и пространственных механизмов.

Современные тенденции развития промышленности обуславливают следующую трактовку: Мехатроника

– область науки, посвященная анализу исполнительных состояний мехатронных объектов и функционального взаимодействия механических, энергетических и информационных процессов между ними и с внешней средой, а также синтезу мехатронных объектов. С другой стороны, мехатроника – область техники, обеспечивающая полный жизненный цикл мехатронного объекта. 6 Мехатронный объект синтезируется на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин с интеллектуальным управлением их функциональными состояниями (в т.ч. движениями).

3. Структура и принципы построения мехатронных систем

Ответ:

Методологической основой разработки мехатронных систем служат методы параллельного проектирования (concurrent engineering methods). При традиционном проектировании машин с компьютерным управлением последовательно проводится разработка механической, электронной, сенсорной и компьютерной частей системы, а затем выбор интерфейсных блоков. Парадигма параллельного проектирования заключается в одновременном и взаимосвязанном синтезе всех компонент системы.

Внешней средой для машин рассматриваемого класса является технологическая среда, которая содержит основное и вспомогательное оборудование, технологическую оснастку и объекты работ. При выполнении мехатронной системой заданного функционального движения объекты работ оказывают возмущающие воздействия на рабочий орган. Примерами таких воздействий могут служить силы резания для 9 операций механообработки, контактные силы и моменты сил при сборке, сила реакции струи жидкости при операции гидравлической резки.

Особенность мехатронного подхода к проектированию заключается в интеграции в единый функциональный модуль двух или более элементов возможно даже различной физической природы. Соответственно на стадии проектирования из традиционной структуры машины исключается как минимум один интерфейс при сохранении физической сущности преобразования, выполняемого данным модулем. В идеальном для пользователя варианте мехатронный модуль, получив на вход информацию о цели управления, будет выполнять заданное функциональное движение с допустимой погрешностью. Аппаратное объединение элементов в единые конструктивные модули обязательно сопровождают разработкой интегрированного программного обеспечения. Программные средства обеспечивают непосредственный переход от замысла системы через ее математическое моделирование к управлению функциональным движением в реальном времени.

4. Механические узлы мехатронных модулей

Ответ:

Передача движения от двигателя к выходному звену мехатронного модуля может быть обеспечена с помощью различных преобразователей движения (передач), структура и конструктивные особенности которых зависят от типа двигателя, вида перемещения выходного звена и их расположения (компоновки). Преобразователи движения предназначены для преобразования одного вида движения в другое, согласования скоростей и вращающих моментов двигателя и выходного звена. Для преобразования движения используют зубчатые, червячные передачи, передачи с гибкой связью и передачи винт-гайка. Электродвигатели мехатронных систем в основном высокооборотные, рабочие скорости выходных звеньев мехатронных модулей сравнительно невелики, то для согласования скоростей используют понижающие передачи (редукторы): зубчатые цилиндрические и конические, червячные, планетарные и волновые. Тип преобразователя движения выбирают, исходя из сложности его конструкции, коэффициента полезного действия, люфта в передаче, габаритных размеров и массы, свойств самоторможения, жесткости, удобства компоновки, технологичности, долговечности, стоимости и т. п. Выбор преобразователя движения оказывает существенное влияние на характеристики мехатронного модуля.

5. Зубчатые передачи. Передачи с гибкой связью. Передача винт-гайка скольжения. Шарико-винтовая передача (ШВП)

Ответ:

Зубчатые передачи. Цилиндрическая передача предназначена для преобразования (изменения угловых скоростей и моментов) вращательного движения между валами с параллельными осями. Передачи с гибкой связью предназначены для передачи вращательного движения и преобразования поступательного во вращательное движение и наоборот вращательного в поступательное движение. К передачам с гибкой связью относят ременную, цепную, тросовую передачи. Передача винт-гайка скольжения служит для преобразования вращательного в поступательное движение, а иногда и для преобразования поступательного во вращательное движение (при использовании многозаходной винтовой пары). Передача состоит из винта и гайки. Передача винт-гайка качения (шарико-винтовая передача) предназначена для преобразования вращательного в поступательное движение, и наоборот, поступательного во вращательное движение (при обеспечении отсутствия самоторможения). В винтовых шариковых парах между рабочими винтовыми поверхностями винта и гайки (иногда вкладыша) помещены стальные шарики. Для обеспечения непрерывной циркуляции шариков концы рабочей части винтовой поверхности соединены возвратным каналом. Возвратный канал может представлять собой отверстие, просверленное в теле гайки и соединяющее начало первого витка с концом последнего витка резьбы, изогнутую трубку, концы которой вставлены в отверстия гайки, просверленные по касательной к

поверхности резьбы, специальный вкладыш, который направляет шарики из впадин одного витка через выступ резьбы винта во впадину соседнего витка.

6. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей

Ответ:

Электромеханические преобразователи — это класс устройств, созданных для преобразования электрической энергии в механическую, и наоборот. Основным видом электромеханического преобразователя является электродвигатель (электрогенератор). В мехатронных модулях (ММ) применяют двигатели постоянного тока, синхронные и асинхронные двигатели переменного тока. Наиболее простым в управлении является двигатель постоянного тока, так как при постоянном значении магнитного потока регулирование момента производят только изменением величины тока. Синхронный двигатель (иногда его называют вентильным) состоит из синхронной электрической машины, датчика положения ротора и электронного устройства управления. Управление синхронным двигателем сложнее, поскольку при фиксированном значении магнитного потока, кроме регулирования величины тока, необходимо также регулировать величину пространственного угла, добиваясь получения требуемого значения момента. Наиболее сложным в управлении является асинхронный двигатель. Управление им требует регулирования тока статора при поддержании постоянства магнитного потока и пространственного угла для получения максимального значения развиваемого момента. По большинству других характеристик, и прежде всего по массо-габаритным показателям, двигатели переменного тока превосходят двигатели постоянного тока. При выборе двигателя постоянного тока необходимо учитывать его форму, так как она в значительной мере определяет геометрические параметры ММ.

7. Электродвигатели линейного перемещения

Ответ:

Технология непосредственного привода линейного двигателя обеспечивает значительно лучший подход к решению задач позиционирования. Данная технология предполагает прямое применение силы электромагнитного взаимодействия без использования ремня, шариковинтовой передачи или иного промежуточного звена. Линейный привод производит непосредственное линейное перемещение, а не преобразует вращательное движение в поступательное. Устройство линейного двигателя Самый простой способ описать устройство линейного двигателя – это представить двигатель вращения с постоянными магнитами, разрезанный вдоль и развернутый в плоскость. Традиционные линейные двигатели имеют именно такую конструкцию. Новые линейные двигатели, так называемые tubular linear actuator, имеют форм-фактор соленоида.

8. Специальная версия защищенных линейных серводвигателей

Ответ:

Специальная серия серводвигателей Dunkermotoren представляет собой мехатронные изделия, реализующие работу в режиме актуатора. Двигатели этой серии отличаются корпусом, выполненным из нержавеющей стали и характеризуются классом защиты IP69K. Водяное охлаждение двигателей этой серии позволяет развить усилие до 460 Н. В двигатель интегрирован энкодер с разрешением 10 мкм, что обеспечивает повторяемость 25 мкм. режиме актуатора (подвижный шток). Питание двигателя осуществляется от трех фаз, величина питающего напряжения может достигать 600 В. Благодаря этому возможно использование как управляющей электроники, предлагаемой Dunkermotoren, так и контроллеров от сторонних производителей.

9. Элементы пневматических систем. Производство и распределение сжатого воздуха.

Ответ:

Подсистема энергоснабжения должна обеспечивать пневматическую систему сжатым воздухом определенного качества в достаточном количестве. С помощью компрессора воздух сжимается и дальше передается в систему трубопроводов воздуха. Чтобы качество сжатого воздуха соответствовало установленному стандарту, он проходит через аппаратуру подготовки воздуха. Как правило, пневмоэлементы выбираются на максимальное давление 800...1000 кПа (8...10 бар), однако на практике из экономических соображений рекомендуется работать с давлением 500...600 кПа (5...6атм). Для того, чтобы обеспечить заданный уровень давления, с учетом потерь давления внутри системы распределения воздуха, компрессор должен выдавать воздух с давлением 650...700 кПа (6,5...7,0 бар). 37 Для снижения колебаний давления в системе должен устанавливаться аккумулятор сжатого воздуха. Компрессор наполняет аккумулятор сжатого воздуха, который также выполняет функции источника рабочей среды под давлением. Блок подготовки воздуха обычно состоит из: • фильтра сжатого воздуха (с влагоотделителем) • регулятора давления. Для обеспечения работы исполнительной части системы управления может использоваться маслораспылитель.

10. Пневматические модули.

Ответ:

При сочетании различных элементов можно получить устройства с новыми функциями управления. В качестве примера можно привести клапан выдержки времени. Комбинация из дросселя с обратным клапаном, пневмоемкости и 3/2-распределителя позволяет реализовать функцию выдержки времени (реле времени).

При сочетании различных элементов можно получить устройства с новыми функциями управления. В качестве примера можно привести клапан выдержки времени. Комбинация из дросселя с обратным клапаном, пневмоемкости и 3/2-распределителя позволяет реализовать функцию выдержки времени (реле времени).

11. Логико-вычислительные элементы (Процессоры)

Ответ:

Для логической обработки выходного сигнала информационных элементов используются различные релейные элементы, например: • логический "И"- элемент, • логический "ИЛИ"-элемент. Логический элемент "ИЛИ" может реализовать "ИЛИ"-функцию двух входных сигналов. "ИЛИ"-элемент имеет два входа и один выход. Выходной сигнал появляется тогда и только тогда, когда имеется давление хотя бы на одном входе.

12. Исполнительные устройства

Ответ:

Энергетическая часть системы содержит управляющий распределитель (усилитель мощности) и исполнительное устройство. В группу исполнительных устройств входят приводы, реализующие поступательное и вращательное движение выходного звена. Исполнительные устройства управляются от усилителя мощности, который подает необходимый для совершения работы воздух. Обычно управляющий распределитель (усилитель мощности) устанавливается на главной магистрали питания воздухом для того, чтобы потери энергии были минимальными.

13. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики перемещений

Ответ:

Потенциометрический датчик представляет собой переменный резистор, к которому приложено питающее напряжение, его входной величиной является линейное или угловое перемещение токосъемного контакта, а выходной величиной – напряжение, снимаемое с этого контакта, изменяющееся по величине при изменении его положения. Потенциометрические датчики предназначены для преобразования линейных или угловых перемещений в электрический сигнал, а также для воспроизведения простейших функциональных зависимостей в автоматических и автоматических устройствах непрерывного типа. По способу выполнения сопротивления потенциометрические датчики делятся на: • ламельные с постоянными сопротивлениями; • проволочные с непрерывной намоткой; • с резистивным слоем. Ламельные потенциометрические датчики использовались для проведения относительно грубых измерений в силу определенных конструктивных недостатков. В таких датчиках постоянные резисторы, подобранные по номиналу специальным образом, припаиваются к ламелям. Ламель представляет собой конструкцию с чередующимися проводящими и непроводящими элементами, по которой скользит токосъемный контакт. При движении токосъемника от одного проводящего элемента к другому суммарное сопротивление подключенных к нему резисторов меняется на величину соответствующую номиналу одного сопротивления.

14. Индуктивные датчики

Ответ:

Индуктивный датчик — это преобразователь параметрического типа, принцип деяния которого основан на изменении индуктивности L либо взаимоиндуктивности обмотки с сердечником, вследствие конфигурации магнитного сопротивления RM магнитной цепи датчика, в которую заходит сердечник. Обширное применение индуктивные датчики находят в индустрии для измерения перемещений и покрывают спектр от 1 мкм до 20 мм. Также можно использовать индуктивный датчик для измерения давлений, сил, уровней расхода газа и воды и т. д. В данном случае измеряемый параметр при помощи разных чувствительных частей преобразуется в изменение перемещения и потом данная величина подводится к индуктивному измерительному преобразователю. Достоинства индуктивных датчиков: • простота и крепкость конструкции, отсутствие скользящих контактов; • возможность подключения к источникам промышленной частоты; • относительно большая выходная мощность (до 10-ов Ватт); • значимая чувствительность. Недостатки индуктивных датчиков: • точность работы находится в зависимости от стабильности питающего напряжения по частоте; • вероятна работа лишь на переменном токе.

15. Индукционные датчики

Ответ:

Индукционные датчики предназначены для преобразования скорости линейных и угловых перемещений в ЭДС. Они относятся к датчикам генераторного типа. Принцип действия индукционных датчиков основан на законе электромагнитной индукции. Выходным сигналом индукционных датчиков является ЭДС, которая пропорциональна скорости изменения магнитного потока, пронизывающего витки катушки. Это изменение происходит за счет перемещения катушки в постоянном магнитном поле. или за счет вращения ферромагнитного индуктора относительно неподвижной катушки. Основным отличием индукционных датчиков от индуктивных является то, что в них используется постоянное магнитное поле, а не переменное (питание индуктивных датчиков осуществляется от сети переменного тока). Постоянное магнитное поле в индукционных датчиках создается двумя способами: постоянными магнитами или катушкой, обтекаемой постоянным током. Достоинства индукционных датчиков: • высокая чувствительность и мощностью выходного сигнала • используется постоянное магнитное поле Недостатки индукционных датчиков: • зависимость выходного сигнала от сопротивления нагрузки.

16. Емкостные датчики

Ответ:

Емкостным датчиком называют преобразователь параметрического типа, в котором изменение измеряемой величины преобразуется в изменение емкостного сопротивления. Принцип действия емкостных измерительных преобразователей основан на изменении емкости конденсатора под воздействием входной

преобразуемой величины. На емкость конденсатора можно влиять изменением площади перекрытия пластин S ,расстояния между ними 8, диэлектрической проницаемости е вещества, находящегося в зазоре между обкладками конденсатора. Выбор того или иного изменяемого параметра зависит от характера измеряемой величины.

17. Фотоэлектрические датчики

Ответ:

Фотоэлектрические датчики (фотодатчики) используются в автоматике для преобразования в электрический сигнал различных неэлектрических величин: механических перемещений, скорости размеров движущихся деталей, температуры, освещенности, прозрачности жидкой или газовой среды и т. д. По принципу кодирования информации фотодатчики можно разделить на две группы: с амплитудной модуляцией светового потока и с временной или частотной модуляцией. У датчиков с амплитудной модуляцией значение фототока пропорционально световому потоку, зависящему от управляемой (контролируемой) неэлектрической величины. У датчиков с временной или частотной модуляцией фототок изменяется дискретно за счет полного или частичного прерывания светового потока от воздействия неэлектрической величины. Информация об управляемом (контролируемом) параметре кодируется в этих датчиках в виде числа, частоты или длительности импульсов фототока. Фотодатчик в общем случае состоит из фотоэлектрического чувствительного элемента (фотоэлемента) источника света и оптической системы. В некоторых случаях фотодатчики используют световое излучение объекта управления (контроля) и не содержат источника света (датчики астрономического компаса, температуры, освещенности и др.). Некоторые датчики с целью упрощения конструкции могут не содержать оптической системы. Достоинства фотодатчиков • универсальность • отсутствие обратного воздействия на объект управления (контроля) — бесконтактность Недостатки фотодатчиков • чувствительность к вибрациям, ударам • плохая работа в запыленной, загазованной и влажной среде • помехи от осветительных приборов общего освещения

18. Электроконтактные датчики

Ответ:

Контактные датчики — это датчики параметрического типа, в которых изменяется электрическое сопротивление при изменении той или иной механической величины. Они предназначены для преобразования механического перемещения в электрический сигнал. При достижении измеряемой величиной определенного значения замыкаются или размыкаются электрические контакты, включенные в те или иные цепи, которые сигнализируют, что перемещение больше или меньше определенного значения. Контактные датчики широко применяются в системах автоматического контроля и сортировки размеров, а также в системах автоматической сигнализации различных физических величин. Статическая характеристика контактного датчика имеет релейный характер, так как его выходная величина — сопротивление электрической цепи — изменяется скачком.

19. Устройство управления мехатронных модулей и систем. Контроллеры

Ответ:

Любая машина, способная автоматически выполнять некоторые операции, имеет в своем составе контроллер (англ. управляющий) — модуль, обеспечивающий логику работы устройства. Контроллер — это мозг машины. Естественно, чем сложнее логика работы машины, тем «умнее» должен быть контроллер. Технически контроллеры реализуются по-разному. Это может быть механическое устройство, пневматический или гидравлический автомат, релейная или электронная схема или даже компьютерная программа. Контроллеры, выполненные на основе реле или микросхем с «жесткой» логикой, невозможно научить делать другую работу без существенной переделки. Очевидно, что такой возможностью обладают только программируемые логические контроллеры (ПЛК). Идея создания ПЛК родилась практически сразу с появлением микропроцессора, т. е. более 30 лет назад. Программируемый логический контроллер, ПЛК — микропроцессорное устройство, предназначенное для управления технологическими процессами в промышленности и другими сложными технологическими объектами. Принцип работы ПЛК заключается в сборе сигналов от датчиков и их обработке по прикладной программе пользователя с выдачей управляющих сигналов на исполнительные устройства.

20. Классификация ПЛК.

Ответ:

Количество и разнообразие ПЛК весьма велико. Нет ни одной фирмы в области автоматики и электроники, которая не выпускала бы собственные ПЛК. Тем не менее, все ПЛК объединяет их общая архитектура. ПЛК представляют собой типичную микропроцессорную систему. К системной шине подключены общие для микропроцессорной системы устройства: процессор (CPU), энергонезависимые часы (Real-Time Clock) и память (flash EPROM), оперативная память (ROM), контроллеры для подключения последовательного порта (RS-232), офисной (Ethernet) и промышленной (field bus) информационных сетей. Кроме этого, к системной шине подключаются разнообразные устройства ввода и вывода сигналов. Характерной особенностью ПЛК является возможность расширения конфигурации по системной шине, то есть возможность подключения напрямую к системной шине дополнительных устройств ввода/вывода. При всем многообразии ПЛК их можно классифицировать на следующие группы: 1. Моноблочные простейшие ПЛК (интеллектуальные реле). 2. Модульные ПЛК. 3. Специализированные ПЛК.

21. Стандарт языков программирования ПЛК (МЭК 61131-3)

Ответ:

Без пользовательской программы ПЛК является бесполезной коробкой, поскольку обработка состояния входов в состояние выходов осуществляется с помощью программы. Поэтому, прежде чем использовать ПЛК, его нужно программировать. В 1979 году в рамках Международной Электротехнической Комиссии (МЭК) была создана специальная группа технических экспертов по проблемам ПЛК, включая аппаратные средства, программирование, монтаж, тестирование, документацию и связь. Первый вариант стандарта МЭК 61131 был опубликован в 1982 году. Ввиду сложности получившегося документа было решено разбить его на несколько частей. В настоящее время стандарт включает следующие части. Часть 1. Общая информация. Часть 2. Требования к оборудованию и тестам. Часть 3. Языки программирования. Часть 4. Руководства пользователя. Часть 5. Спецификация сообщений. Часть 6. Промышленные сети. Часть 7. Программирование с нечеткой логикой. Часть 8. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК. Третий раздел этого стандарта (МЭК 61131-3) посвящен языкам программирования ПЛК. Согласно ему, стандартными считаются пять языков программирования. Три графических: • Ladder Diagram (LD, LAD, РКС) — язык релейной (лестничной) логики; • Function Block Diagram (FBD) – язык функциональных логических блоков; • Sequential Function Chart (SFC) – язык последовательных функциональных диаграмм; и два текстовых языка: • Instruction List (IL) – список инструкций (аппаратнонезависимый низкоуровневый ассемблероподобный язык); Structured Text (ST) – Текстовый Паскалеподобный язык программирования. Включение в стандарт пяти языков объясняется в первую очередь историческими причинами. Разработчики стандарта столкнулись наличием огромного количества различных вариаций похожих языков программирования ПЛК. Вошедшие в стандарт языки созданы на основе наиболее популярных языков программирования наиболее распространенных в мире контроллеров.

22. Понятие промышленной информационной сети (Field Bus). Классификация промышленных сетей

Ответ:

Промышленная сеть — термин АСУ ТП, под ним понимается сеть передачи данных, связывающая различные датчики исполнительные механизмы, промышленные контроллеры. Устройства используют сеть для: • передачи данных; • настройки, ввода в эксплуатацию и диагностики оборудования АСУ ТП; • питания датчиков и исполнительных механизмов; • передачи данных между датчиками и исполнительными механизмами, минуя центральный контроллер; 89 • связи между датчиками, исполнительными механизмами, ПЛК, и АСУ ТП верхнего уровня; • связи между контроллерами и системами человеко-машинного интерфейса (операторскими системами). Промышленные сети применяют для передачи данных кабели, оптоволоконные линии, беспроводную связь. Промышленные сети могут взаимодействовать с обычными компьютерными сетями, в частности использовать глобальную сеть Internet. Часто промышленные сети называют «Полевая шина». Название «Полевая шина» происходит дословного перевода английского термина fieldbus. В настоящее время в профессинальной технической литературе применяется термин «Промышленная сеть», который является более адекватным переводом. Промышленная сеть — это среда передачи данных, которая должна отвечать множеству разнообразных, а зачастую противоречивых требований. Промышленная сеть — это набор стандартных протоколов обмена данными, позволяющих связать воедино оборудование различных производителей, а также обеспечить взаимодействие нижнего и верхнего уровней АСУ.

23. Теория автоматического управления мехатронными модулями и системами. Устройства управления мехатронными модулями

Ответ:

В мехатронике существуют 3 задачи управления: управление манипуляторами, системой передвижения и совместное управление группой мехатронных устройств. Применяемые для решения этих задач способы управления можно классифицировать следующим образом. По степени участия человека в процессе управления существуют системы: • автоматического; • автоматизированного; • ручного управления. По типу алгоритма автоматического управления различают системы: • программного; • адаптивного; • интеллектуального управления. По типу движения существуют системы управления: • непрерывные (контурные); • дискретные позиционные (шагами "от точки к точке"); • дискретные цикловые (с одним шагом по каждой координате). (В отечественной литературе дискретное позиционное управление часто называется просто позиционным.) По виду управляемых переменных различают системы управления: • положением (позицией); • скоростью; • силой (моментом). Применительно к управлению манипуляторами эти способы означают управление абсолютными координатами его рабочего органа, его скоростью и силой. Часто перечисленные способы управления применяются в комбинации одновременно по разным координатам, в виде некоторой функциональной зависимости одной управляемой переменной от другой или путем последовательного перехода от одного способа управления к другому.

24. Основные понятия и определения теории автоматического управления

Ответ:

Теория автоматического управления изучает свойства различных, в основном технических устройств с целью заставить их работать с большей эффективностью для человека. Анализ этих свойств дает основания для исследования возможностей повышения эффективности работы устройств в автоматическом режиме, т. е. без вмешательства человека-оператора. Теория автоматического управления (ТАУ) – научно-техническая дисциплина, в рамках которой изучаются свойства и характеристики САУ, принципы управления, методы анализа и синтеза САУ. Анализ САУ – расчет основных характеристик САУ и оценка качества процессов в ней.

Синтез САУ – направленный расчет, имеющий своей целью отыскание рациональной структуры системы и установление величин параметров её отдельных звеньев, удовлетворяющих заданному качеству процессов. Система – совокупность элементов (технических средств), объединенных общим режимом функционирования. Управление — это контролируемое воздействие на объект, предназначенное для достижения цели управления — определенных критериев качества, которые могут включать в себя следующие условия: ограничения на максимальное и установившееся отклонения от заданного режима, получение желаемого вида переходных процессов, необходимость компенсации неблагоприятных факторов, уменьшение энергии, затраченной на управление и т. п. Автоматизация процессов заключается в проектировании специальных устройств, а в более широком смысле — САУ, работающих по принципу «включил и забыл». Назначение системы управления заключается в том, чтобы заставить объект управления (ОУ) выполнять возложенную на него задачу с желаемым качеством. Сами по себе ОУ часто не обеспечивают желаемого хода процессов на выходе, не устраняют отклонений от заданных режимов, поэтому такие ОУ снабжаются регуляторами, или устройствами управления (УУ). Объект управления (ОУ) – совокупность технических средств, нуждающихся в воздействии со стороны УУ для осуществления требуемого закона функционирования. Управляющее устройство (УУ)– совокупность технических средств, осуществляющих формирование управляющего воздействия на ОУ.

Приложение 2к
рабочей программе дисциплины (модуля) Б1.О.04.07
Введение в профессиональную деятельность

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направлениеподготовки: 15.03.06-Мехатроникаиробототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

1. Березуцкая, Д. О. Robotics Engineering: Учебное пособие / Березуцкая Д.О., Юрова Ю.Ю. - Рн/Д:Южный федеральный университет, 2017. - 105 с.: ISBN 978-5-9275-2399-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/999623. – Режим доступа: по подписке.
2. Иванов, А. А. Основы робототехники : учеб.пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва :ИНФРА-М, 2020. — 223 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379. - ISBN 978-5-16-012765-1. - Текст электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1042599. – Режим доступа: по подписке.
3. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов : учебное пособие / М. М. Киселев. - 2-е изд., испр. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-91359-326-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1227725. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем/ЖмудьВ.А., ФранцузоваГ.А., ВостриковА.С. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с.: ISBN 978-5-7782-2415-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/546220. – Режим доступа: по подписке.
2. Гончаревич, И. Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И. Ф. Гончаревич, К. С. Никулин. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 64 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/502712. – Режим доступа: по подписке.
3. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва :Дашков и К, 2018. - 412 с.: ISBN 978-5-394-02468-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/513143. – Режим доступа: по подписке.

Приложение 3к
рабочей программе дисциплины (модуля) Б1.О.04.07
Введение в профессиональную деятельность

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направлениеподготовки: 15.03.06-Мехатроникаиробототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программногообеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft Office, Kaspersky Free для Windows
Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
Электронная библиотечная система «Консультант студента»