

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мехатроника

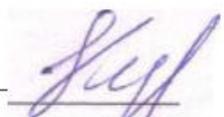
Направление подготовки *27.03.04 Управление в технических системах*
Направленность *Информационное и техническое обеспечение цифровых систем
управления*

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома
2020**

Рабочая программа дисциплины «Мехатроника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 №1171

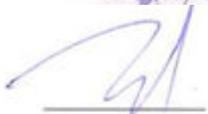
Разработал: _____



ПОДПИСЬ

Куликов А. В., доцент кафедры АМТ, к.т.н., доцент

Рецензент: _____



Чулков В.П., доцент кафедры АМТ, к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020 г.

Заведующий кафедрой АМТ



подпись

Староверов Б. А., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний о принципах функционирования, характеристиках, конструкциях, областях применения и методах проектирования мехатронных систем..

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с современными концепциями построения и применения мехатронных и робототехнических систем.
- научить самостоятельно производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- области применения мехатронных и робототехнических систем;
- законы классической электромеханики, системы управления мехатронных систем;
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.

уметь:

- производить анализ и делать количественные оценки параметров мехатронных систем;
- объяснять принцип работы различных мехатронных систем;
- выбирать необходимые типы мехатронных систем;
- учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности.

владеть:

- навыками применения полученных знаний для решения конкретных задач, возникающих как в научно-исследовательской работе, так и в производственнотехнологическом процессе;
- опытом использования измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности.

освоить компетенции:

ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана, дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.8.2)

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины и аппараты».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Автоматизированный привод», «Теория автоматического управления», «Средства автоматизации и управления».

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	-	-
Общая трудоемкость в часах	108	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	54		-
Лекции	18	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	36	-	-
Самостоятельная работа в часах	53,75	-	-
в том числе курсовой проект (работа)		-	-
Контроль		-	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	-	-

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма час	Очно-заочная	Заочная час
Лекции	18	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	36	-	-
Консультации	-	-	-
Зачет/зачеты	0,25		-
Экзамен/экзамены	-	-	-
Курсовые работы			-
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	54,25	-	-

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Мехатроника - новое направление современной науки и техники	12	2			10
2	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем	26	6		10	10
3	Современные мехатронные модули	12	2			10
4	Современные мехатронные системы	38	14		14	10
5	Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем	33,75	10		10	13,75
	Всего	107,75	18		36	53,75
	Зачет	0,25				
	ИТОГО	108				

5.2. Содержание

Раздел 1. Мехатроника - новое направление современной науки и техники

Понятие о мехатронике Определения и терминология мехатроники. Новые технологии в мехатронике.

Раздел 2. Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем

Подход к проектированию интегрированных мехатронных модулей и систем. Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля в едином корпусе. Анализ мехатронных систем на основе показателя функционально-структурной интеграции. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства.

Раздел 3. Современные мехатронные модули

Модули движения. Мехатронные модули движения. Интеллектуальные мехатронные модули.

Раздел 4. Современные мехатронные системы

Мобильные роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов. Мехатронные системы в автоматизированном машиностроении. Производственные машины с параллельной и гибридной кинематикой.

Раздел 5. Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем

Тензорно-геометрический метод построения математических моделей многозвенных машин. Параметрические модели динамики многозвенных механизмов. Синтез оптимальных движений многозвенных систем. Построение динамических моделей многостепенных роботов на основе метода нормализованных переменных

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Мехатроника - новое направление современной науки и техники	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	10	Изучение лекционного материала: Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. Вынесите справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план.	Контроль выполненных домашних заданий Защита лабораторных работы
2	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов по лабораторным работам	10	Изучение лекционного материала: Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. Вынесите справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план.	Защита лабораторных работ
3	Современные мехатронные модули	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов по лабораторным работам	10	Изучение лекционного материала: Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. Вынесите справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план.	Контроль выполненных домашних заданий
4	Современные мехатронные системы	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчетов по лабораторным работам	10	Изучение лекционного материала: Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. Вынесите справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план.	Контроль выполненных домашних заданий Защита лабораторных работ
5	Математическое моделирование и оптимизация	Изучение лекционного материала.	13,7 5	Изучение лекционного материала: Внимательно прочитайте	Контроль выполненных домашних

движений мехатронных систем	Оформление отчета по лабораторной работе		текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. Вынесите справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план. □	заданий Защита лабораторных работы
ИТОГО		53,7 5		

6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1 Основные понятия робототехники

Лабораторная работа №2 Изучение конструкции и особенностей робота «Оптима-2»

Лабораторная работа №3 Способы управления и программирования робота «Оптима2»

Лабораторная работа №4 Схема построения и работа силовых и управляющих схем робота «Оптима-2».

Лабораторная работа №5 Схема строения кинематической цепи робота «Оптима-2»

Лабораторная работа №6а Изучение конструкции и кинематики робота. Прямая и обратная задачи кинематики.

Лабораторная работа №6б Изучение конструкции и кинематики робота. Прямая и обратная задачи кинематики

Лабораторная работа №7 Изучение схемы управления роботом «Оптима-2» Лабораторная работа №8 Основы программирования движения робота «Оптима-2» Лабораторная работа №9 Программирование манипулятора «Оптима-2» в различных системах координат. Привязка к различным базисам

Лабораторная работа № 10 Построение замкнутой системы управления с использованием датчиков обратной связи

Лабораторная работа №11 Изучение основных операторов языка программирования KRL

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

а) основная:

Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Лукинов. — Электрон. дан. — Санкт- Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/2765>. — Загл. с экрана.

Камлюк, В. С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. - Минск : РИПО, 2016. - 383 с. : схем., табл. - ISBN 978-985-503-627-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290>

Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Г.В. Мозгова, и др. - Тамбов : , 2014. - 295 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-58265-1294-4 ;
То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916>

б) дополнительная

Подураев, Ю.В. Основы мехатроники : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Подураев. - Москва : Станкин, 2000. - 104 с. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств).

в) методические указания

10. Шуваев В.Г. Лабораторный практикум по электроприводу. Учебное пособие. Кострома: КГТУ, 2010.

д) периодические издания (журналы)

11. Электропривод и автоматизация промышленных установок, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

13. Автоматизация и современные технологии, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. *Федеральный портал «Российское образование»;*
2. *Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации*

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

ПО: MS Office Std, Windows, Kaspersky Endpoint Security.

Лаборатории электромеханики и электропривода (Б-202, Б-217, Б-218, Б-204)

Робот-манипулятор Оптима-2

Стенды лабораторные для изучения электроприводов.

Стенды лабораторные универсальные.

Стенды лабораторные для испытаний электрических микромашин.