

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электромеханические системы

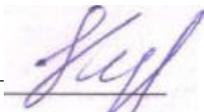
Направление подготовки *27.03.04 Управление в технических системах*
Направленность *Информационное и техническое обеспечение цифровых систем
управления*

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

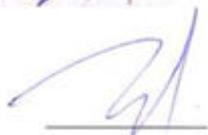
Разработал: _____



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

Цель дисциплины:

- формирование теоретической базы по современным электромеханическим системам, которая позволит успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- дать представление о широко используемых на практике электромеханических системах;
- дать представление об электроприводе, как основной электромеханической системе;
- показать роль приводимой в движение рабочей машины, в электромеханической системе;
- научить студента основам выбора электропривода и способам управления им.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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

- роль электромеханических устройств в современной технике;
- назначение и область применения электромеханических систем;
- основные элементы электромеханических систем;
- режимы работы и характеристики основных типов электродвигателей;
- особенности построения и возможности разомкнутых систем электропривода;
- способы управления современными электропр

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	Общие представления об электромеханических системах	12	2			10
2	Механика электропривода	26	6		10	10
3	Принципы управления	12	2			10
4	Разомкнутые системы управления	38	14		14	10
5	Разомкнутые системы управления асинхронными двигателями	33,75	10		10	13,75
	Всего	107,75	18		36	53,75
	Зачет	0,25				
	ИТОГО	108				

5.2. Содержание

6. Методические материалы для обучающихся по освоению Дисциплины

Раздел 1. Общие представления об электромеханических системах

Понятие электромеханической системы. Примеры ЭМС. Электропривод как основная электромеханическая система. Состав и функции электропривода

Раздел 2. Механика электропривода

Расчетная схема механической части ЭП. Уравнение движения ЭП. Механические характеристики ЭП. Приведение моментов и моментов инерции. Установившееся и неустановившееся движение ЭП.

Раздел 3. Принципы управления электроприводом

Регулирование координат электропривода. Принципы управления пуском и торможением в резисторных ЭП.

Раздел 4. Разомкнутые системы управления двигателями постоянного тока

Разомкнутые системы управления двигателями постоянного тока. Схемы включения статические характеристики и режимы работы ДПТ НВ. Регулирование скорости ДПТ НВ изменением сопротивления в цепи якоря. Расчет регулировочных резисторов. Регулирование скорости ДПТ НВ изменением магнитного потока. Регулирование скорости ДПТ НВ изменением напряжения.

Регулирование скорости ДПТ НВ шунтированием якоря. Тормозные режимы ДПТ НВ. Схемы включения статические характеристики и режимы работы ДПТ ПВ.

Раздел 5. Разомкнутые системы управления асинхронными двигателями

Разомкнутые системы управления асинхронными двигателями. Схемы включения, замещения и статические характеристики АД. Режимы работы АД. Регулирование скорости АД с помощью резисторов и изменением напряжения на статоре. Регулирование скорости АД изменением частоты питающей сети. Регулирование скорости АД изменением частоты питающей сети. Торможение АД. Асинхронные исполнительные двигатели.

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	Общие представления об электромеханических системах	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	Механика электропривода	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	Принципы управления электроприводом	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	Разомкнутые системы управления двигателями постоянного тока	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	Разомкнутые системы управления асинхронными	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. Знакомство с механической частью электропривода. Определение мощности двигателя.

Лабораторная работа 2. Изучение универсального лабораторного стенда и его возможностей.

Лабораторная работа 3. Экспериментальное определение момента инерции системы «электродвигатель - рабочая машина».

Лабораторная работа 4. Система «генератор - двигатель» и ее возможности.

Лабораторная работа 5. Исследование электропривода с двигателем постоянного тока

Лабораторная работа 6. Исследование электропривода с двигателем постоянного тока (тормозные режимы).

Лабораторная работа 7. Исследование электропривода с асинхронным двигателем (регулирование скорости)..

Лабораторная работа 8. Исследование электропривода с асинхронным двигателем (тормозные режимы).

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

а) основная:

1. Тюков, В.А. Электромеханические системы : учебное пособие / В.А. Тюков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 92 с.: схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2756-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438454> (23.08.2018).
2. Жуловян, В.В. Основы электромеханического преобразования энергии : учебник / В.В. Жуловян. - Новосибирск : НГТУ 2014. - 427 с. : табл., граф., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2590-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435979> (23.08.2018).
3. Электрический привод : лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо -Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. А.И. Колдаев. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458956> (23.08.2018)..
4. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009474-8 Режим доступа:

б) дополнительная

5. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009674-2 — Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=452841>

6. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 307 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0558-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809> (23.08.2018).

7. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с.: ISBN 978-5-4387-0556-7— Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/701918>

8. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник / Васильев Б.Ю. - М.:СОЛОН-Пр., 2015. - 268 с. ISBN 978-5-91359-155-5- Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/872097>

в) методические указания

9. Шуваев В.Г. Электромеханические системы. Учебное пособие для заочного факультета. Кострома: КГТУ, 2005

10. 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»

11. 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.