

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИВОДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

Направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и  
оборудование»

Направленность «Процессы механической и физико-технической обработки,  
станки и инструменты»

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Приводы технологических машин» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), от 14.08.2020 №1026

Разработал: \_\_\_\_\_ Садов В. А., доцент, к.т.н.  
подпись

Рецензент: \_\_\_\_\_ Киселев М. В., профессор, д.т.н.  
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой технологии машиностроения

Петровский В.С., д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели дисциплины:

- системное изучение методов и средств обеспечения качества и надежности технологических машин и агрегатов и в частности их трансмиссий в процессе эксплуатации и на этапе проектирования, а также изучение основ теории надежности и диагностики и взаимосвязи их с эффективностью работы, безопасностью эксплуатации машин;
- поиск решений проектирования и условий применения приводов технологического оборудования для обеспечения производства машиностроительного продукта;
- изучение структур приводов с различными источниками движений и влияния каждого элемента на характеристики движений рабочих органов.

Задачами дисциплины «Приводы технологических машин» являются

- формирование стратегии системного подхода при техническом обслуживании и ремонте технологических машин и оборудования;
- изучение взаимосвязей между элементами привода, а также выбор этих элементов на основе анализа моделей привода.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- достоинства и недостатки приводов автоматизированного технологического оборудования;
- типовые методики расчета и проектирования приводов, правила эффективной эксплуатации приводов;

уметь:

- анализировать технические решения приводов технологического оборудования;
- выбирать приводы для проектируемого оборудования;
- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты приводов технологического оборудования и их систем управления на современной элементной базе;

владеть:

- навыками выбора, проектирования и профессиональной эксплуатации приводов технологического оборудования.

Самостоятельно пользоваться специальной, нормативной литературой и стандартами.

освоить компетенции:

способность к проведению комплексного опробования сложного технологического оборудования механосборочного производства, методическому обеспечению пуска, наладки и эксплуатации сложного технологического оборудования механосборочного производства (ПК-2).

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Б1.В.07 – Приводы технологических машин» относится к вариативной части учебного плана. Изучается во 2 семестре.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах программы бакалавриата: Металлорежущие станки, Электротехника, Гидравлика, Основы информационных технологий, а также дисциплин 1-го семестра магистратуры: Новые конструкционные материалы, Современные проблемы науки в области технологии машиностроения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: Защита интеллектуальной собственности; Процессы и оборудование в машиностроении; История и методология науки в области технологии машиностроения.

#### 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
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48
Лекции	16
Практические занятия	
Лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа в часах	96
Форма промежуточной аттестации	36

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
Консультации	0,9
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	3
Курсовые проекты	-
Всего	52,25

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

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

Для очной формы обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	

1	Назначение приводов, их классификация и структура	0,25/9	2		2	5
2	Электрический привод	0,5/18	2		8	8
3	Электромеханические свойства двигателей	0,5/18	4		8	6
4	Регулируемый электропривод	0,5/18	2		6	10
5	Динамика электропривода	0,5/18	2		4	12
6	Гидропневмопривод	0,5/18	2		2	14
7	Вибрационный и колебательный привод.	0,25/9	2		2	5
8	Курсовая работа	1/36				36
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен)	1/36				36
	Итого:	5/180	16		32	132

### 5.2. Содержание:

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание темы
1	Назначение приводов, их классификация и структура	Назначение привода технологических машин. Классификация приводов, их структура. Современные приводы. Условия работы приводов машин. Технические характеристики приводов.
2	Электрический привод	Назначение электропривода. Электромеханический привод. Структура привода. Механика привода. Механическая часть как объект управления. Способы регулирования скорости при различных условиях работы машины. Механические переходные процессы. Динамические нагрузки электропривода.
3	Электромеханические свойства двигателей	Электромеханические свойства и характеристики электродвигателей постоянного тока. Механические переходные процессы в приводе при линейных и нелинейных характеристиках. Электромеханические свойства и характеристики асинхронного двигателя. Электромеханические свойства и характеристики синхронного двигателя. Шаговые двигатели.
4	Регулируемый электропривод	Основные показатели способов регулирования координат ЭП: точность, диапазон, плавность, экономичность. Допускаемые нагрузки при регулировании скорости. Динамические показатели качества переходного процесса (быстродействие, перерегулирование, колебательность) при автоматическом регулировании при использовании двигателей постоянного и переменного тока Способы регулирования скорости и момента. Основы выбора двигателей. Системы управления
5	Динамика электропривода	Многомассовая система привода. Приведение многомассовой системы к двухмассовой. Структурные схемы, определение характеристик
6	Гидропневмопривод	Назначение гидро- и пневмопривода и область применения. Основные характеристики и способы регулирования. Рабочие среды и уплотнения. Насосы и гидромоторы. Аппаратура управления.
7	Вибрационный и колебательный привод.	Назначение, область применения, основные характеристики

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями. Вопросы, вызвавшие затруднения, должны быть уточнены в ходе занятий и консультаций совместно с преподавателем. По окончании работы необходимо оформить отчет, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы. В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить индивидуальные задания. При выполнении таких заданий студенту дается возможность выбора решений, которые он должен грамотно обосновать.

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения (132)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Назначение приводов, их классификация и структура	Определение основных характеристик привода и их структуры	5	Методические указания 7.3.1 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
2.	Электрический привод	Определение условий применения электропривода, его характеристик и структуры.	8	Методические указания к тестам Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
3	Электромеханические свойства двигателей	Расчёт механических характеристик двигателей, структурирование механической части.	6	Методические указания 7.3.3 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
4	Регулируемый электропривод	Расчёт характеристик регулирования привода при различных условиях: расчёт ступенчатого и бесступенчатого привода.	10	Методические указания 7.3.2 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
5	Динамика электропривода	Расчет параметров многомассовой системы привода и преобразование её к двухмассовой.	12		
6	Гидропневмопривод	Расчёт параметров гидропривода для заданных условий и выбор аппаратуры управления и регулирования.	14		
7	Вибрационный и колебательный привод.	Выбор схемы и параметров вибрационного привода для заданных условий применения.	5		
8	Курсовая работа	Разработка параметров, технических характеристик и параметров привода для заданных условий с выбором конструктивной	36		

		схемы		
9	Экзамен	Подготовка к экзамену	36	

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

### **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

1. Разработка структуры привода главного движения металлорежущего станка со ступенчатым регулированием скорости.
2. Разработка структуры привода подачи металлорежущего станка со ступенчатым регулированием подачи.
3. Разработка структуры привода главного движения металлорежущего станка с бесступенчатым регулированием скорости.
4. Разработка структуры привода подачи металлорежущего станка с бесступенчатым регулированием подачи.
5. Выбор технических характеристик для электромеханического привода главного движения станка на основе двигателей постоянного тока.
6. Выбор технических характеристик для электромеханического привода главного движения станка на основе асинхронных двигателей переменного тока.
7. Выбор технических характеристик для электромеханического привода подачи станка на основе двигателей постоянного тока.
8. Выбор технических характеристик для электромеханического привода подачи станка на основе асинхронных двигателей переменного тока.
9. Анализ механических характеристик двигателей и механизмов главного движения и подачи.
10. Анализ динамики механической системы привода главного движения станка.
11. Анализ динамики механической системы привода подачи станка.
12. Анализ гидравлического привода станка с объёмным регулированием.
13. Анализ гидравлического привода станка с дроссельным регулированием.
14. Выбор и анализ принципиальной гидравлической схемы привода исполнительных органов станка.
15. Выбор основных технических характеристик вибрационных приводов.

### **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии**

Курсовая работа выполняется в соответствии с выданным заданием по разработке привода машины (станка), в котором указываются диапазон частот вращения, требуемая мощность для приводов главного движения, диапазон скоростей подач и необходимое тяговое усилие для привода подачи.

Обучающийся в рамках работы рассматривает несколько вариантов привода, как со ступенчатым, так и бесступенчатым регулированием, разрабатывает кинематику, выполняет анализ применяемых приводов и даёт обоснованный вывод на применение оптимального варианта. При проектировании привода главного движения необходимо представить конструкцию шпиндельного узла, а привода подачи - конструкцию тягового устройства. При выполнении работы некоторые параметры уточняются преподавателем. В качестве рекомендаций используется основная и дополнительная литература, а также информационные телекоммуникационные ресурсы.

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

7.1 Основная литература					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Количество
7.1.1.	Онищенко Г. Б.	Теория электропривода	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.	Учебник	
7.1.2	Никитенко, Г. В.	Электропривод производственных механизмов	СПб. : Лань, 2013.	Учебное пособие	3
7.1.3	Онищенко Г. Б.	Механические компоненты электропривода машин: расчеты проектирования	М.: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018.	Учебное пособие	
7.1.4	Схиртладзе А. Г.	Гидравлика в машиностроении	Старый Оскол: ТНТ, 2008	Учебник	
7.1.5	Фролов К. В.	Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-2. Электропривод. Гидро- и виброприводы.	М.: Машиностроение, 2012	Энциклопедия	2
7.2 Дополнительная литература					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Количество
7.2.1	Чесноков А.В.	Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами	М.: Форум, ИНФРА-М, 2025	Учебник	
7.2.2	Чернышев А.Ю.	Электропривод переменного тока	Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015.	Учебное пособие	
7.2.3	Сазанов И.И.	Гидравлика	М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017	Учебник	
7.2.4	Ключев В. И.	Теория электропривода	Москва : Энергоатомиздат, 1985	Учебник	6
7.3 Методические разработки					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Количество
7.3.1	Садов В.А.	Расчет и конструирование узлов и элементов станков	Кострома: КГТУ, 2015	Метод. указания	ЭБ
7.3.2	Длоугий Т.И.	Приводы машин	Л.: Машиностроение, ленингр. Отд-ние, 1982	Справочник	6

## 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» <http://www.e.lanbook.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com>
4. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
5. Коллекция трудов КГУ <http://www.kstu.edu.ru/univer/docs.php>

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
А-104	Специализированная лаборатория	76,3	15
А-107	Специализированная лаборатория	59,4	15
9.2 Основное учебное оборудование			
1	Станок токарный 1К62	1960	А-104
2	Станок горизонтально-фрезерный 6Н80Г	1973	А-104
3	Станок многоцелевой МС12-250	1990	А-104

9.3 Программное обеспечение		
Наименование	№ помещения	Примечание
MathCAD	А-309, А-311	Лицензионный
Pro Engineer, Creo Parametric	А-309	Лицензионный