

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Электрические приводы мехатронных и
промышленных устройств**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**
Учебный план 11.04.04_23_00.rlx
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Квалификация **магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Суворов Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Электрические приводы мехатронных и промышленных устройств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена на основании учебного плана:

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 14.09.2023 г. № 12

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов твердых теоретических знаний и практических навыков в части изучения основных понятий мехатроники, исполнительных механизмов мехатронных и промышленных устройств, состава и структуру современного электропривода, устройство и принцип работы различных типов электродвигателей, основных параметров и характеристик электрических приводов, принципов управления электродвигателями различных типов, структура, устройства и принципа работы основных типов редукторов, принципа построения кинематических схем электроприводов с исполнительными механизмами, составления уравнений механики электропривода, базовых понятий построения систем обратной связи, устройства и принципа работы датчиков исполнительных механизмов мехатронных и промышленных устройств, тенденций развития исполнительных механизмов мехатронных и промышленных устройств посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Информатика».	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Высоковольтная импульсная техника	
2.2.2	Научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Современные методы анализа в научных исследованиях	
2.2.5	Физические основы технологии производства приборов и устройств электроники	
2.2.6	Электронные системы коммуникации и управления	
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования производства приборов, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-1.1. Проводит сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства приборов, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Знать

Основные параметры, характеристики электрических приводов различных типов используемых в мехатронных и промышленных устройствах.

Уметь

Выполнять сравнение характеристик электрических приводов различных типов, используемых в мехатронных и промышленных устройствах, осуществлять выбор приводов в соответствии с поставленными задачами.

Владеть

Методами сравнения и расчета характеристик электрических приводов различных типов, используемых в мехатронных и промышленных устройствах.

ПК-1.2. Собирает и систематизирует информацию о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве приборов, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Знать

Основные области применения электрических приводов различных типов используемых в мехатронных и промышленных устройствах.

Уметь

Анализировать информацию о характеристиках, схематехнике включения и ключевых особенностях электрических приводов различных типов используемых в мехатронных и промышленных устройствах.

Владеть

Методами анализа и подбора характеристик электрических приводов различных типов используемых в мехатронных и промышленных устройствах.

ПК-2: Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок

ПК-2.1. Проведит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний**Знать**

Тенденции развития электрических приводов различных типов в области мехатроники и промышленных устройств.

Уметь

Осуществлять анализ основных направлений развития электрических приводов.

Владеть

Современным математическим аппаратом для выполнения исследований в области электрических приводов.

ПК-2.2. Проводит обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний**Знать**

Основные факторы и параметры влияющие эксплуатационные характеристики электрических приводов различных типов.

Уметь

Определять пути совершенствования характеристик электрических приводов различных типов используемых в мехатронных и промышленных устройствах.

Владеть

Математическим аппаратом для выполнения работ в области совершенствования характеристик электрических приводов различных типов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Классификацию исполнительных механизмов мехатронных и промышленных устройств, базовые понятия, состав, структуру, устройство и принцип работы современного электропривода, основные элементы, параметры и характеристики электропривода, принципы управления различных типов электродвигателей, базовые понятия построения систем обратной связи и контроля параметров электроприводов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществлять выбор электрических приводов для инженерных и научно-технических задач. Анализировать характеристики, параметры и способы управления электрическими приводами.
3.3	Владеть:
3.3.1	Использования и применения электрических приводов исполнительных механизмов мехатронных и промышленных устройств. Владеть математическим аппаратом расчета параметров электрических приводов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Электрические приводы мехатронных и промышленных устройств					
1.1	Введение. Основные понятия мехатроники. Классификация исполнительных механизмов мехатронных и промышленных устройств. Структурная схема и состав электропривода. /Тема/	2	0			
1.2	Мехатроника - основные понятия. Классификация исполнительных механизмов. Структурная схема и состав электропривода. Тенденции развития электроприводов /Лек/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.2-У ПК-1.1-В ПК-1.2-В ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.3	Самостоятельная работа студентов по теме 1.1 /Ср/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	

1.4	Анализ структурных сем исполнительных механизмов различных типов /Пр/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-2.1-3 ПК-2.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.5	Принцип работы электропривода. Электрические и механические параметры электропривода. /Тема/	2	0			
1.6	Принцип работы электропривода. Составные части электрического двигателя. Основные технические параметры электрического двигателя. Электрические и механические параметры. Механическая характеристика электрического двигателя. Механика электропривода. /Лек/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.7	Самостоятельная работа студентов по теме 1.2 /Ср/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.8	Анализ параметров и характеристик электроприводов по данным технической документации. /Пр/	2	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.9	Устройство и принцип работы различных типов электродвигателей. /Тема/	2	0			
1.10	Асинхронный электродвигатель - конструкция, принцип работы, ключевые особенности и параметры. Скольжение асинхронного двигателя. Преимущества и недостатки асинхронных электродвигателей /Лек/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.11	Синхронный электропривод. - конструкция, принцип работы, ключевые особенности и параметры. Преимущества и недостатки синхронных электродвигателей /Лек/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.12	Вентильный электропривод конструкция, принцип работы, ключевые особенности и параметры. Преимущества и недостатки вентильных электроприводов. /Лек/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.13	Шаговый электродвигатель - конструкция, принцип работы, ключевые особенности и параметры. Преимущества и недостатки. /Лек/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.14	Самостоятельная работа студентов по теме 1.3 /Ср/	2	20	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.15	Анализ параметров и характеристик электроприводов различных типов по данным технической документации. Анализ механической характеристики. Анализ схем включения и управления электроприводами. Расчеты по приведение моментов сопротивления от одной оси к другой. /Пр/	2	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.16	Обратная связь и контроль в исполнительных и промышленных устройствах. Датчики. /Тема/	2	0			

1.17	Сервопривод – структура, конструкция, принцип работы, контуры регулирования, датчики сервопривода, энкодеры. Датчики линейных перемещений /Лек/	2	2	ПК-1.1-У ПК-1.2-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.18	Датчики положения: датчик Холла, датчики на основе «сухого контакта», индуктивные датчики. Датчики давления, силы, ускорения. /Лек/	2	2	ПК-1.1-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-В ПК-1.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.19	Самостоятельная работа студентов по теме 1.4 /Ср/	2	7	ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-2.2-В ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.20	Анализ параметров датчиков механических перемещений /Пр/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.21	Консультации по дисциплине /ИКР/	2	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.22	Консультирование перед зачетом /Зачёт/	2	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	
1.23	Зачет по дисциплине /Зачёт/	2	6,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-В ПК-2.1-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Электрические приводы мехатронных и промышленных устройств»))

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Дементьев Ю. Н., Чернышев А. Ю., Чернышев И. А.	Электрический привод : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2013, 224 с.	978-5-4387-0194-1, http://www.iprbookshop.ru/34739.html
Л1.2	Пономарев С. В., Дивин А. Г., Мозгова Г. В., Мордасов М. М., Савенков А. П., Стенин А. А.	Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, 295 с.	978-5-8265-1294-4, http://www.iprbookshop.ru/63857.html
Л1.3	Мещеряков В. Н.	Электрический привод. Часть 1. Электромеханические системы : учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, 123 с.	978-5-88247-667-9, http://www.iprbookshop.ru/55669.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Джеймс Рег	Промышленная электроника	Саратов: Профобразованье, 2019, 1136 с.	978-5-4488-0058-0, http://www.iprbookshop.ru/88007.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Муконин, А. К., Романов, А. В., Трубецкой, В. А.	Электрический привод : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, 171 с.	978-5-7731-0816-0, https://www.iprbookshop.ru/93347.html
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства				
Наименование		Описание		
Операционная система Windows		Коммерческая лицензия		
Adobe Acrobat Reader		Свободное ПО		
LibreOffice		Свободное ПО		
OpenOffice		Свободное ПО		
VLC player		Свободное ПО		
Chrome		Свободное ПО		
7 Zip		Свободное ПО		

STDU Viewer	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
3	209 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс. Специализированная мебель (21 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
4	103 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс. Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведено в приложении к рабочей программе дисциплины «Электрические приводы мехатронных и промышленных устройств»

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**28.09.23** 09:23 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**28.09.23** 09:23 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**28.09.23** 09:24 (MSK)

Простая подпись