

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-15.03.06.01_2018_92461
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Приводы в современных технологиях

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	15.03.06 шифр
	Мехатроника и робототехника наименование
Направленность (профиль)	3-15.03.06.01 шифр
	Приводы робототехнических и мехатронных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Охапкин Сергей Иванович

ФИО

Пономарев Юрий Геннадьевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование у студентов необходимых знаний по современным робототехническим и мехатронным системам, определению места и эффективного использования в них современных приводов; умений выполнять необходимые расчеты по выбору оборудования, формированию его режимов, анализу эффективности использования.
Задачи дисциплины	Задачей курса является изучение приводов механизмов робототехнических и мехатронных систем, методов расчета и выбора силового электрооборудования, элементов системы управления приводами, закрепление основных положений теории привода, системы управления приводами и силовой электроники на конкретных приводах робототехнических и мехатронных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-11

способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

Знает	Умеет	Владеет
Состояние и основные направления развития современных технологий; методики расчета и выбора силового оборудования и элементов систем управления исполнительных механизмов технологических установок; требования к качеству управления координатами исполнительных механизмов, энергетическим характеристикам.	Выполнять расчетно-графические работы по проектированию приводов механизмов современных технологических установок; разрабатывать функциональные схемы; проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов; разрабатывать функциональные, структурные схемы исполнительных механизмов технологических установок.	Методиками расчета и выбора оборудования и элементов управления исполнительных механизмов.

Компетенция ПК-12

способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

Знает	Умеет	Владеет
Требования к конструкторской и проектной документации.	Разрабатывать конструкторскую и проектную документацию	Разрабатывать конструкторскую и проектную документацию

	систем привода технологических установок.	систем привода технологических установок.
--	----------------------------------------------	----------------------------------------------

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа	ПК-11
2	Электропривод механизмов циклического действия. Автоматизация типовых механизмов	ПК-11, ПК-12
3	Приводы механизмов непрерывного транспорта	ПК-11, ПК-12
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11, ПК-12

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	8 семестр (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7, 8	252	7	149	88	54	18	16	103	8	7	8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа»		42.00
Лекции		
Л1.1	Обзор типовых механизмов РТ и МТ систем	4.00
Л1.2	Электропривод и автоматизация механизмов центробежного типа	10.00
Л1.3	Электропривод механизмов поршневого типа	6.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Система управления вентилятором	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Обзор типовых механизмов, используемых в мехатронных узлах промышленного оборудования	1.00
С1.2	Современное состояние систем привода механизмов центробежного и поршневого типов	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.50
Курсовые работы, проекты		
К1.1	Разработка электропривода	5.50
Раздел 2 «Электропривод механизмов циклического действия. Автоматизация типовых механизмов»		141.50
Лекции		
Л2.1	Автоматическая точная остановка подъемно-транспортных механизмов	4.00
Л2.2	Влияние динамических свойств электропривода на производительность механизмов при цикловой автоматизации	4.00
Л2.3	Выбор системы электропривода механизмов циклического действия	2.00
Л2.4	Примеры схем электропривода установок с автоматической обработкой цикла	2.00
Л2.5	Электрооборудование лифтов	4.00
Л2.6	Краткие технологические сведения об обработке металлов резанием	4.00
Л2.7	Расчет и выбор мощности электроприводов станка	4.00
Л2.8	Комплектные электроприводы главного движения и движения подач	4.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет и выбор оборудования АЭП механизмов центробежного типа	8.00
П2.2	Расчет и выбор приводов и систем управления механизмов циклического действия	4.00

П2.3	Расчет и выбор элементов электропривода подъемных установок	4.00
П2.4	Расчет и выбор электрооборудования токарного станка	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Электропривод универсального подъемного крана	6.00
Р2.2	Электропривод подъема якоря	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Особенности автоматизации механизмов циклического действия	12.50
С2.2	Современное состояние парка станочного привода	15.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	28.00
Курсовые работы, проекты		
К2.1	Разработка электропривода	30.00
Раздел 3 «Приводы механизмов непрерывного транспорта»		37.00
Лекции		
Л3.1	Статические и динамические нагрузки механизмов непрерывного транспорта	2.00
Л3.2	Привод механизмов непрерывного транспорта	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Особенности автоматизации механизмов непрерывного транспорта	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	21.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.50
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.3	Сдача зачета	0.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.4	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Присмотров, Николай Иванович. Электромеханические свойства электрических двигателей : учеб. пособие для студентов направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 138 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.07.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Белов, Михаил Петрович. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - М. : Академия, 2004. - 574, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 567-570. - ISBN 978-5-7695-4497-2 : 262.80 р., 231.00 р., 339.00 р., 288.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Головенкин, Александр Николаевич. Электропривод центробежных механизмов : учеб. пособие / А. Н. Головенкин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭП и АПУ. - Киров : ВятГУ, 2004. - 105 с. - 52 экз. - 20.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Присмотров, Николай Иванович. Выбор мощности двигателя электропривода : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 60 с. - Библиогр.: с. 61. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.05.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 5) Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г.В. Никитенко. - Ставрополь : Агрус, 2012. - 240 с. - ISBN 978-5-9596-0778-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277520/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Лалетин, Вениамин Иванович. Преобразовательные устройства в электроприводе : учеб. пособие для студентов направления 221000.62 профиля подготовки "Приводы робототехнических и мехатронных систем", направления 140400.62 / В. И. Лалетин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 225 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Присмотров, Николай Иванович. Синхронные двигатели и электроприводы на их основе : учебное пособие для студентов направления 13.03.02

"Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / Н. И. Присмотров, Ю. Г. Пономарев ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2019. - 236 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 24.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Присмотров, Николай Иванович. Динамика электромеханических систем / Н. И. Присмотров ; Вятский государственный университет. - Киров : ВятГУ, 2018. - 290, [1] с. - ISBN 978-5-98228-173-9 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.08.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Судовые электроприводы. - Мурманск : МГТУ, 2018 - . - ISBN 978-5-86185-964-6. - Текст : электронный. Ч. 1 : Основы судового электропривода. - Мурманск : МГТУ, 2018. - 244 с. - ISBN 978-5-86185-965-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142611> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

5) Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-1469-7 : Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10251 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Присмотров, Николай Иванович. Электрический привод : учеб. пособие: лаб. практикум для студентов специальности 140604 для д/о, з/о / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 183 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов : Метод. указания для выполнения лаб. работ для студентов дневного отделения. Специальность 180400 / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ ; сост. А. Н. Головенкин, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов. - Киров : ВятГУ, 2005. - 32 с. - Библиогр.: с. 32. - 8.20 р., 3.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Головенкин, Александр Николаевич. Энергетические характеристики синхронного электропривода : практикум для студентов специальности 140604.65, направлений 140400.62, 221000.62 д/о и з/о, всех форм обучения / А. Н. Головенкин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 35 с. - Библиогр.: с. 34. - 50 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

4) Охапкин, Сергей Иванович. Исследование системы автоматического управления электроприводом вентилятора с целью регулирования температуры : метод. указания к лаб. работе по дисциплинам "Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов", "Электропривод типовых механизмов": специальность 140604, IV курс д/о, V, VI курсы з/о / С. И. Охапкин, Н. И. Присмотров ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2008. - Б. ц. - URL:

<https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Присмотров, Николай Иванович. Исследование системы ПЧ-АД с векторным управлением : учебно-метод. пособие для студентов направлений 140400.62, 221000.62 и специальности 140604.65 дневного и заочного отделений / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.04.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Охапкин, Сергей Иванович. Электропривод. Статические характеристики : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / С. И. Охапкин. - Киров : ВятГУ, 2021. - 43 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Охапкин, Сергей Иванович. Электропривод грузоподъемных механизмов : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем" / С. И. Охапкин. - Киров : ВятГУ, 2021. - 36 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.06.01

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ "ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД"
МЯГКИЙ ПУСКАТЕЛЬ MSF-017
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РЕКУПЕРАЦИИ В ДВИГАТЕЛЯХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=92461