

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_3-13.03.02.09_2021_125306
Актуализировано: 24.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Специальные приводы

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
Электроэнергетика и электротехника наименование	
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09 шифр
Электропривод и автоматика наименование	
Формы обучения	Заочная, 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

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение статических и динамических свойств различных систем привода, включая системы на основе гидропривода и пневмопривода.
Задачи дисциплины	Изучение гидромеханических (пневмомеханических) свойств систем на основе гидропривода и пневмопривода; изучение управляющих устройств, используемых при создании различных систем привода; изучение принципов построения разомкнутых и замкнутых систем привода.

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

Компетенция ПК-1

Способен применять знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности на предприятиях и в организациях		
Знает	Умеет	Владеет
принципы и режимы работы приводов различных типов; способы и средства управления системами привода	выбирать различные типы приводов для конкретных технических систем (гидравлические, электрические и т.д.)	теоретическими и экспериментальными методами исследования приводов, навыками разработки типовых узлов приводов различных типов

Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
основы общей теории привода, математическое описание систем привода	разрабатывать математические модели систем привода, использовать методы расчета основных параметров и характеристик систем привода	методами построения и исследования моделей систем привода, навыками разработки систем привода

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Гидравлические и пневматические приводы	ПК-1, ПК-2
2	Метод подобия в электроприводе и гидроприводе. Анализ и синтез систем на базе гидропривода	ПК-1, ПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная 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	144	4	81	50	18	12	20	63		7	8
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	144	4	21	18	6	4	8	123		8	9

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Гидравлические и пневматические приводы»		84.50
Лекции		
Л1.1	Функциональная схема гидро- пневмопривода	1.00
Л1.2	Роль и место различных систем привода	1.00
Л1.3	Основные единицы измерения переменных, основные связи между ними	1.00
Л1.4	Рабочие жидкости и их свойства. Гидромашины	1.00
Л1.5	Гидромеханические свойства гидромашин	2.00
Л1.6	Структурные схемы гидромашин	2.00
Л1.7	Способы регулирования скорости гидромашин	2.00
Л1.8	Управляющие элементы гидропривода (ГП). Дроссели	1.00
Л1.9	Электрогидравлические усилители мощности (ЭГУ). Однокаскадные ЭГУ	1.00
Л1.10	Электрогидравлические усилители мощности (ЭГУ). Системы электрогидропривода (ЭГП)	2.00
Л1.11	Свойства пневмоцилиндров. Пневмораспределители. Устройства демпфирования. Электропневматический привод	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Характеристики гидромашин	1.00
П1.2	Режимы работы гидромашин	1.00
П1.3	Условные обозначения в гидроприводе. Чтение схем	1.00
П1.4	Структурные схемы систем гидропривода	1.00
П1.5	Особенности разработки электрогидравлических систем	3.00
П1.6	Основные принципы построения электропневматических систем	1.00
П1.7	Особенности разработки и реализации электропневматических систем	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование системы управления пневмоприводом	4.00
Р1.2	Создание и исследование систем гидропривода с ручным управлением	4.00
Р1.3	Разработка и создание систем гидропривода с дистанционным управлением	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Гидромеханические свойства гидромашин (математическое описание, построение структурных схем)	4.50
С1.2	Управляющие элементы гидропривода (ГП). Дроссели. Гидрораспределители (конструкции, математическое описание)	8.00

C1.3	Системы электрогидропривода (примеры реальных промышленных объектов)	9.00
C1.4	Обработка результатов экспериментальных исследований гидропривода	3.50
C1.5	Обработка результатов экспериментальных исследований пневматического привода	2.00
C1.6	Анализ характеристик пневматического привода	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	18.50
Раздел 2 «Метод подобия в электроприводе и гидроприводе. Анализ и синтез систем на базе гидропривода»		28.50
Лекции		
Л2.1	Анализ аналогий, возникающих при математическом описании систем гидропривода и ЭП на базе двигателя постоянного тока	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Применение метода подобия	1.00
П2.2	Особенности выбора оборудования для создания гидропривода	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Разработка, создание и исследование систем гидропривода, работающих в автоматическом цикле	8.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Применение теории подобия для анализа процессов в ЭП и гидроприводе	2.00
C2.2	Особенности выбора оборудования для создания гидропривода	2.00
C2.3	Обработка результатов экспериментальных исследований систем автоматизированного гидропривода	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	9.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
З3.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
КВР3.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Гидравлические и пневматические приводы»		86.25
Лекции		

Л1.1	Функциональная схема гидро- пневмопривода	0.25
Л1.2	Роль и место различных систем привода	0.25
Л1.3	Основные единицы измерения переменных, основные связи между ними	0.50
Л1.4	Рабочие жидкости и их свойства. Гидромашины	0.50
Л1.5	Гидромеханические свойства гидромашин	0.50
Л1.6	Структурные схемы гидромашин	0.50
Л1.7	Способы регулирования скорости гидромашин	1.00
Л1.8	Управляющие элементы гидропривода (ГП). Дроссели	0.50
Л1.9	Электрогидравлические усилители мощности (ЭГУ). Однокаскадные ЭГУ	0.25
Л1.10	Электрогидравлические усилители мощности (ЭГУ). Системы электрогидропривода (ЭГП)	0.25
Л1.11	Свойства пневмоцилиндров. Пневмораспределители. Устройства демпфирования. Электропневматический привод	0.50
Семинары, практические занятия		
П1.1	Характеристики гидромашин	1.00
П1.2	Режимы работы гидромашин	0.50
П1.3	Условные обозначения в гидроприводе. Чтение схем	0.50
П1.4	Структурные схемы систем гидропривода	0.50
П1.5	Особенности разработки электрогидравлических систем	0.25
П1.6	Основные принципы построения электропневматических систем	0.25
П1.7	Особенности разработки и реализации электропневматических систем	0.25
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование системы управления пневмоприводом	2.00
Р1.2	Создание и исследование систем гидропривода с ручным управлением	2.00
Р1.3	Разработка и создание систем гидропривода с дистанционным управлением	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Гидромеханические свойства гидромашин (математическое описание, построение структурных схем)	14.00
С1.2	Управляющие элементы гидропривода (ГП). Дроссели. Гидрораспределители (конструкции, математическое описание)	12.00
С1.3	Системы электрогидропривода (примеры реальных промышленных объектов)	12.00
С1.4	Обработка результатов экспериментальных исследований гидропривода	14.00
С1.5	Обработка результатов экспериментальных исследований пневматического привода	10.00
С1.6	Анализ характеристик пневматического привода	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	

Раздел 2 «Метод подобия в электроприводе и гидроприводе. Анализ и синтез систем на базе гидропривода»		44.75
Лекции		
Л2.1	Анализ аналогий, возникающих при математическом описании систем гидропривода и ЭП на базе двигателя постоянного тока	1.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Применение метода подобия	0.50
П2.2	Особенности выбора оборудования для создания гидропривода	0.25
Лабораторные занятия		
Р2.1	Разработка, создание и исследование систем гидропривода, работающих в автоматическом цикле	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Применение теории подобия для анализа процессов в ЭП и гидроприводе	12.00
С2.2	Особенности выбора оборудования для создания гидропривода	15.00
С2.3	Обработка результатов экспериментальных исследований систем автоматизированного гидропривода	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		13.00
З3.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
КВР3.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

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 ознакамливаются 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. 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. - 61 с. - Библиогр.: с. 61. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Присмотров, Николай Иванович. Гидравлические и пневматические приводы : учеб. пособие: для специальности 140604 для д/о, з/о / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 127 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) 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.

4) Присмотров, Николай Иванович. Специальные приводы (Гидравлические и пневматические приводы : учеб. пособие / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2009. - 121 с. - Библиогр.: с. 120-121 (16 назв.). - 24.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Проектирование и моделирование объемного гидропривода : учебное пособие / В.В. Соловьев. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 97 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462030/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

4) Акчурин, Рустям Юнусович. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика : практикум / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2016. - 63 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.12.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Охапкин, Сергей Иванович. Компьютерное управление пневмоприводом манипулятора : метод. указания к лаб. работам по дисциплинам "Приводы и

элементы систем управления роботами и манипуляторами", "Специальные приводы": специальность 180400, IV курс д/о, V, VI курсы з/о / С. И. Охапкин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭП и АПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 14 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Присмотров, Николай Иванович. Основы электропривода : учебно-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02 и 15.03.06 / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 35 с. - Библиогр.: с. 36. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.04.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Моделирование электромеханических систем электропривода : метод. указания и лаб. практикум для студентов д/о и з/о: специальность 140604 / ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ ; сост. Д. В. Ишутинов. - Киров : ВятГУ, 2011. - 59 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

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=3-13.03.02.09

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
КОМПЬЮТЕР CELERON-433
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ПРОЕКТОР ACER P1201 DLP С ПОТОЛОЧНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РОБОТ "РИТМ 0101"
РОБОТ МРЛУ 200-901
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС "ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ, СРЕДСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ И СИСТЕМЫ СМАЗКИ"

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=125306