

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Научно-технического технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 16:08:19

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

_____ Ефанов А.В

«__» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Электропривод и автоматика промышленных
установок и технологических комплексов

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется на 3, 4 курсах

заочная
2022

Разработано
Доцент кафедры ИСЭА
А.И. Колдаев

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки.

Задачи дисциплины: изучение методов описания электропривода как электромеханической системы, в которой одновременно протекают электромагнитные и механические процессы; осмысление энергетических и физических процессов в электроприводах постоянного и переменного тока; ознакомление студентов с принципами управления и элементами проектирования ЭП, расчета схем и параметров элементов электроприводов, контроля режимов работы электроприводов постоянного и переменного тока.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрический привод» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы. Ее освоение происходит на 3 и 4 курсах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} . Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Демонстрирует понимание элементной базы, характеристик и регулировочных свойств электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; Составляет расчетные схемы механической части электропривода; Рассчитывает статические характеристики различных типов электроприводов
	ИД-2 _{ПК-2} . Обосновывает выбор целесообразного решения.	Проектирует схемы автоматического управления электроприводами в функции времени, скорости, тока, пути, пуска и синхронизации синхронных электродвигателей; оценивает энергетические режимы работы электрического привода постоянного и переменного тока
ПК-3 Способен определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-3} . Демонстрирует знания основных методов расчётов показателей функционирования технологического оборудования электроэнергетических установок.	осуществляет расчет нагрузочных диаграмм, статических, динамических режимов различных электроприводов
	ИД-2 _{ПК-3} . Демонстрирует знания организации ведения режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования.	Применяет методики расчета мощности электродвигателей для длительного, повторно-кратковременного и кратковременного режимов работы.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	8	216	
Из них аудиторных:		16,5	
Лекций		7,5	
Лабораторных работ		6	
Практических занятий		3	
Самостоятельной работы		199,5	
Формы контроля:			
Экзамен	4 курс	6.75	
Зачет с оценкой			
Зачет	3 курс		
Курсовая работа (проект)	3 курс		
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			
Реферат			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
3 курс							
1	Понятие «Электропривод»	ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2}) ПК-3 (ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3})	1.5				
2	Механика электропривода	ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})	1.5	1.50	1.50		
3	Понятие о регулировании координат, режимах работы и системах управления электропривода	ПК-3 (ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3})	1.5	1.50			
4	Режим работы и характеристики электропривода с двигателем постоянного тока независимого	ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})			1.5		

	возбуждения (ДПТ НВ)					
5	Автоматическое управление ДПТ НВ при пуске и торможении при питании его от сети	ПК-3 (ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3})				
ИТОГО за 3 курс			4.5	3.0	3.0	97,5
4 курс						
6	Регулирование угловой скорости ДПТ НВ	ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})				
7	Электроприводы постоянного тока с двигателями последовательного и смешанного возбуждения	ПК-3 (ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3})				
8	Электроприводы с асинхронным двигателем	ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})	1.50		1.50	
9	Синхронные двигатели	ПК-3 (ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3})	1.50		1.50	
10	Подготовка к экзамену				1.50	
ИТОГО за 4 курс			3.00		3.00	1.50
ИТОГО			7.50	3.00	6.00	1.50
199,5						

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 курс			
1	Понятие «Электропривод» 1. Функции электропривода и требования к нему. 2. Классификация электроприводов.	1.50	
3	Механика электропривода 1. Механические характеристики исполнительных органов и электродвигателей. 2. Уравнение движения электропривода	1.50	
7	Понятие о регулировании координат, режимах работы и системах управления электропривода 1. Регулирование положения электроприводов. 2. Общие принципы построения систем управления электроприводами.	1.50	
Итого за 3 курс		4.50	
4 курс			
18	Электроприводы с асинхронным двигателем 1. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением напряжения. 2. Тормозные режимы АД.	1.50	
23	Синхронные двигатели 1. Механические и угловые характеристики синхронного двигателя (СД) 2. Схемы и способы пуска и торможения СД	1.50	
Итого за 4 курс		3.00	

	Итого	7.50	
--	--------------	------	--

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 курс			
Тема 2. Механика электропривода			
1	Исследование механической части электропривода	1.50	
Тема 4. Режим работы и характеристики электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ)			
2	Моделирование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	1.50	
Итого за 3 курс		3.00	
4 курс			
Тема 8. Электроприводы с асинхронным двигателем			
3	Моделирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	1.50	
Тема 9. Синхронные двигатели			
4	Исследование пускового режима синхронного двигателя	1.50	
Итого за 4 курс		3.00	
Итого		6.00	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 курс			
Тема 2. Механика электропривода			
1	Расчет сил, моментов, масс и моментов инерции в механических передачах	1.50	
Тема 3. Понятие о регулировании координат, режимах работы и системах управления электропривода			
2	Расчет характеристик электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения	1.50	
Итого за 3 курс		3.00	
Итого		3.00	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора (ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 курс					
ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2)	Самостоятельное изучение литературы и источников	Собеседование	63	0.5	63,5
ПК-3 (ИД-1ПК-3, ИД-2ПК-3)	Подготовка лабораторным занятиям	Собеседование	1,5	0.5	2,0
ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2)	Подготовка практическим занятиям	Собеседование	1,5	0.5	2,0
ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2)	Выполнение курсовой работы	Защита курсовой работы	27	3	30
Итого за 3 курс			93	4,5	97,5
4 курс					
ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2)	Самостоятельное изучение литературы и источников	Собеседование	92,75	0.5	93,25
ПК-3 (ИД-1ПК-3, ИД-2ПК-3)	Подготовка лабораторным занятиям	Собеседование	1,5	0.5	2,0
ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2)	Подготовка к экзамену	Экзамен	5,25	1.5	6,75
Итого за 4 курс			99,5	2.5	102
Итого			193	6,5	199.5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электрический привод» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Теоретический материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Бекишев, Р. Ф. Общий курс электропривода : Учебное пособие / Бекишев Р. Ф. - Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 302 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-4387-0393-8

2. Кувшинов, А. Теория электропривода / А. Кувшинов ; Э. Греков, Часть 2, регулирование координат электропривода. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 166 с.

3. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : Учебное пособие / Симаков Г. М. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 103 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7782-2400-1

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : Учебное пособие / Симаков Г. М. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 211 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7782-2210-6

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Электрический привод» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2022 г.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электрический привод» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2022 г.

3. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Электрический привод» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2022 г.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ.

Дистанционная поддержка дисциплины «Электрический привод»

2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов

3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
2	https://minenergo.gov.ru/ – официальный сайт Министерства энергетики России;
3	http://www.elecab.ru/dvig.shtml – справочник электрика и энергетика «Элекаб»,

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.
---	--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 114 «Лаборатория электрического привода»	Учебный стенд «Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, двигателя постоянного тока с независимым возбуждением» АЭП-02 (4 шт.); 2 стенда, оснащенных приборами учета электроэнергии «Энергомера»
	Учебная аудитория № 306 «Лаборатория электрических машин и электрических аппаратов»	доска 3х элемент - 1шт;комплекты ученич мебели - 13шт;стол препод -1шт; стол комп -1шт; стенды лабораторные -6шт; стеллаж -1шт; сейф

		двойной - 1 шт; Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ1-С-К (2 шт); Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электротехники ЭОЭ1 – С – К (компьютеризированная версия)», Комплект типового лабораторного оборудования «Электронные аппараты» ЭА1-Н-Р (2 шт.), Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические аппараты ЭА1 – Н – Р», Компьютер KRAFWAY CREDO KC 35 C2DE2140;
Практические занятия	Учебная аудитория № 301 для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 17 шт., АРМ с выходом в Интернет – 15 шт., стол ученический (3х-местный) – 5 шт., стул ученический – 32 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-

исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.