

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 16:04:01

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 «Преобразовательная техника в электроприводе»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

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

Форма обучения
Год начала обучения

очная
2022

Реализуется в 7 семестре

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: формирование способности у студента к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроприводов, управляемых посредством элементов преобразовательной техники, способностью участвовать в пуско-наладочных работах частотно-регулируемых электроприводов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Преобразовательная техника в электроприводе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы (дисциплина по выбору). Ее освоение происходит в 7 семестре.

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-2 _{ПК-2} . Обосновывает выбор целесообразного решения.	Производит выбор необходимых схем и элементов преобразовательной техники при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ИД-3 _{ПК-2} . Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.	применяет методы расчёта и анализа основных характеристик и показателей работы элементов преобразовательной техники для проектирования электроприводов

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

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		27	
Лекций		13,5	
Лабораторных работ			
Практических занятий		13,5	
Самостоятельной работы		54,0	
Формы контроля:			
Экзамен			
Зачет с оценкой	7 семестр		
Зачет			
Курсовая работа (проект)			
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	
7 семестр							
1	Выпрямительные устройства	ПК-2 (ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	4.50	4.50			
2	Силовые полупроводниковые ключи	ПК-2 (ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	1.50				
3	Инверторные устройства	ПК-2 (ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	4.50	6.00			
4	Преобразователи частоты	ПК-2 (ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	3.00	3.00			
	ИТОГО за 7 семестр		13.50	13.50			54.00
	ИТОГО		13.50	13.50			54.00

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Выпрямительные устройства 1. Неуправляемые выпрямители 2. Однофазная однополупериодная схема выпрямления 3. Двухполупериодная схема выпрямления со средней точкой 4. Однофазная мостовая схема 5. Трехфазная нулевая схема выпрямления 6. Трехфазная мостовая схема выпрямления	1.50	
2	Выпрямительные устройства 1. Управляемые выпрямители 2. Однофазные управляемые выпрямители 3. Однополупериодный управляемый выпрямитель 4. Двухполупериодный управляемый выпрямитель со средней точкой	1.50	

	5. Особенности коммутационных процессов в управляемых выпрямителях		
3	Выпрямительные устройства 1. Трехфазные управляемые выпрямители 2. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель 3. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель 4. Энергетические показатели выпрямителей	1.50	
4	Силовые полупроводниковые ключи 1. Полупроводниковые диоды 2. Транзисторы 3. Тиристоры 4. Предельные характеристики полупроводниковых ключей	1.50	
5	Инверторные устройства 1. Однофазные зависимые инверторы 2. Двухполупериодный зависимый инвертор со средней точкой 3. Особенности коммутационных процессов в зависимых инверторах	1.50	
6	Инверторные устройства 1. Автономные инверторы 2. Инверторы тока 3. Инверторы напряжения	1.50	
7	Инверторные устройства 1. Методы регулирования и стабилизации выходного напряжения автономных инверторов	1.50	
8	Преобразователи частоты 1. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока 2. Преобразователи частоты с непосредственной связью	1.50	
9	Преобразователи частоты 1. Способы управления преобразователями частоты с непосредственной связью 2. Основные характеристики НПЧ 3. НПЧ с принудительной коммутацией вентилей	1.50	
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

5.3 Наименование лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
Тема 1. Выпрямительные устройства			
1	Управляемые выпрямители. Динамические свойства вентильного преобразователя (ВП)	1.50	
2	Системы импульсно - фазового управления (СИФУ) тиристорами.	1.50	
3	Реверсивные вентильные преобразователи (РВП) напряжения.	1.50	
Тема 3. Инверторные устройства			
4	Широтно-импульсные преобразователи (ШИП) постоянного тока.	1.50	
5	Преобразователи частоты для управления асинхронными двигателями. Принцип работы автономного инвертора.	1.50	
6	Преобразователи частоты для управления асинхронными двигателями. Принцип работы автономного инвертора.	1.50	
7	Инверторы напряжения и инверторы тока.	1.50	
Тема 4. Преобразователи частоты			
8	Преобразователи частоты с непосредственной связью (ПЧН).	1.50	
9	Преобразователи частоты с непосредственной связью (ПЧН).	1.50	
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего

7 семестр					
ПК-2 (ИД-2ПК-2, ИД-3ПК-2)	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	25.5	1.5	27.00
ПК-2 (ИД-2ПК-2, ИД-3ПК-2)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	25.5	1.5	27.00
Итого за семестр			51.00	3,0	54.00
Итого			51.00	3,0	54.00

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 «Преобразовательная техника в электроприводе» 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. Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А.И. Белоус, С.А. Ефименко, А.С. Турцевич. - Москва : Техносфера, 2013. - 228 с. : ил., схем., табл. - (Мир электроники). - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-367-7

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.

2. Аристов, Б. В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники : учебное пособие / Б. В. Аристов. — Пермь : Пермский государственный технический университет, 2008. — 115 с. — ISBN 978-5-398-00020-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105606.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Преобразовательная техника в электроприводе» 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 «Преобразовательная техника в электроприводе»
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.
Практические занятия	Учебная аудитория № 301 для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс».	доска 3х элемент - 1шт;комплекты ученич мебели - 13шт;стол препод -1шт; стол комп -1шт; стенды лабораторные -6шт; стеллаж -1шт; сейф двойной -1шт; Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ1-С-К (2 шт); Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электротехники ЭОЭ1 – С – К (компьютизированная 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;
	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,

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.