

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Научно-научного 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
«Проектирование систем автоматики»**

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала обучения	<u>2022</u>
Реализуется на 4, 5 курсах	

Разработано
Доцент кафедры ИСЭА
Д.В. Болыдрев

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачами дисциплины являются: участие в расчетах и проектировании автоматизированных электроприводов; изучение технических требований к различным устройствам автоматизированного электропривода, принципов выполнения и технических средств их автоматики; приобретение навыков составления и оформления типовой технической документации; определения возможных вариантов выполнения автоматики энергетических объектов, расчета параметров настройки и оценки проектируемой автоматики для обоснованного принятия технического решения; приобретение навыков работы с технической и проектной документацией.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование систем автоматики» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы. Ее освоение происходит в 8 и 9 семестрах.

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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач;	Демонстрирует понимание принципов проектирования систем автоматики различного назначения; выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем автоматики
	ИД-2 _{УК-2} разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Анализирует возможные способы решения задач проектирования систем автоматики, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; выбирает оптимальный способ решения задач проектирования систем автоматики заявленного качества и за установленное время
ПК-2 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-2 _{ПК-2} . Обосновывает выбор целесообразного решения.	анализирует режимы работы систем автоматики; выбирает типовые проектные решения систем автоматики
	ИД-3 _{ПК-2} . Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.	Демонстрирует понимание порядка организации разработки проектов с соблюдением технических условий, стандартов и технических описаний; подбирает прикладные пакеты программ для выполнения конкретного этапа проектирования

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:		22,5	
Лекций		9	
Лабораторных работ		4,5	
Практических занятий		9	
Самостоятельной работы		193,5	
Формы контроля:			
Экзамен	9 семестр	6,75	
Зачет с оценкой			
Зачет	8 семестр		
Курсовая работа (проект)	9 семестр		
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	
8 семестр							
1	Общие вопросы проектирования автоматизированных электроприводов производственных механизмов	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})		3.00	1.50		
2	Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	4.50		1.50		
3	Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})			1.50		

4	Общие вопросы расчета мощности общепромышленных механизмов	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})		1,50			
ИТОГО за 8 семестр			4.50	4.50	4.50		67,50
9 семестр							
5	Состав и свойства системы управления металлорежущими станками	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	3.00	4,50			
6	Автоматизированные частотно – регулируемые приводы	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	1,50				
7	Электромеханические свойства асинхронных электродвигателей	УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2}) ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})					
8	Подготовка к экзамену					1.50	
ИТОГО за 9 семестр			4,50	4,50		1.50	126,00
ИТОГО			9,00	9,00	4,50	1.50	193,50

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
8 семестр			
1	Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ 1. Характеристика оборудования и электроприводов 2. Электроприводы нагнетателей	1.50	
2	Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ 1. Дробильно-размольные механизмы 2. Смесители и центрифуги	1.50	
3	Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ 1. Управление вентиляторным, насосным и компрессорным оборудованием	1.50	
Итого за семестр		4.50	
9 семестр			
4	Состав и свойства системы управления металлорежущими станками 1. Особенности работы электроприводов в механизмах подачи и установочных перемещений станков с ЧПУ	1.50	
5	Состав и свойства системы управления	1.50	

	металлорежущими станками 1. Построение функциональной схемы управления электроприводами		
6	Автоматизированные частотно – регулируемые приводы 1. Замкнутые системы скалярного управления	1.50	
Итого за семестр		4,50	
Итого		9,00	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
8 семестр			
Тема 1. Общие вопросы проектирования автоматизированных электроприводов производственных механизмов			
1	Исследование системы реостатного релейно-контакторного пуска электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	1.50	
Тема 2. Состав и свойства электроприводов оборудования, предназначенного для физической и химической переработки веществ			
2	Исследование электропривода постоянного тока с импульсным регулированием скорости	1.50	
Тема 3. Состав и свойства электропривода технологического и подъемно – транспортного оборудования			
3	Моделирование замкнутой системы автоматического управления «Генератор-двигатель»	1.50	
Итого за семестр		4.50	
Итого		4.50	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
8 семестр			
Тема 1. Общие вопросы проектирования автоматизированных электроприводов производственных механизмов			
1	Механика электроприводов	1.50	
2	Механика электроприводов	1.50	
Тема 4. Общие вопросы расчета мощности общепромышленных механизмов			
3	Нагрузочные диаграммы и выбор мощности приводов	1.50	
Итого за семестр		4.50	
9 семестр			
Тема 5. Состав и свойства системы управления металлорежущими станками			

1	Исследование системы реостатного релейно-контакторного пуска электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	1.50	
2	Исследование системы реостатного релейно-контакторного пуска электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	1.50	
3	Исследование электропривода постоянного тока с импульсным регулированием скорости	1.50	
Итого за семестр		4.50	
Итого		9.00	

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
8 семестр					
УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2})	Самостоятельное изучение литературы и источников	Собеседование	25,65	1,35	27
ПК-2(ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2})	Подготовка лабораторным занятиям	Собеседование	12,82	0,68	13,5
УК-2(ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2})	Подготовка практическим занятиям	Собеседование	25,65	1,35	27
Итого за 8 семестр			64,12	3,38	67,50
9 семестр					
ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})	Самостоятельное изучение литературы и источников	Собеседование	25,65	1,35	27
ПК-3 (ИД-1 _{ПК-3} , ИД-2 _{ПК-3})	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	25,65	1,35	27
ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})	Выполнение курсовой работы	Защита курсовой работы	61,99	3,26	65,25
ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2})	Подготовка к экзамену	Экзамен	5,25	1,50	6,75
Итого за 9 семестр			118,54	7,46	126,00
Итого			182,66	10,84	193,50

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 «Проектирование систем автоматики» 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 завершенный раздел.

Теоретический материал посвящен 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 Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях / Г.М. Симаков. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 103 с. - ISBN 978-5-7782-2400-1

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1 Автоматизированный электропривод и автоматика лифтовых установок: Часть 1 Расчет статистических нагрузок и выбор системы электропривода: учебно-методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 180400(140604) "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов"/ сост. Любичкий М. В.; отв. ред. Ефанов В. М. - Невинномысск:НТИ СевКавГТУ,2005. - 48 с. - Библиогр.: с. 47

2 Малахов, А. П. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода : Учебно-методическое пособие / Малахов А. П. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 106 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7782-1770-6

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

1 Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование систем автоматики» для студентов направления подготовки 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2015 г.

2 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Проектирование систем автоматики» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2015 г.

3 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование систем автоматики» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2015 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 - 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;
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

		вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудова- ние: 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.