

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.06.2024 14:39:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
Хмара Г.А. Хмара
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электрический привод
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Электропривод и автоматика
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электропривод и автоматика к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой *Хмара* Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой *Хмара* Г.А. Хмара

«31» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:
Леонов Е.Н., кандидат технических наук, доцент



1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение современных систем электроприводов; физических основ электрического привода; типовых структур; принципов и устройств управления, как в статических, так и в динамических режимах работы; механических и скоростных характеристик.

2. Место данной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрический привод» относится к вариативной части дисциплин блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать

понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности

методы выбора электродвигателей для систем электропривода

уметь

рассчитывать механические характеристики электропривода

выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости

владеть

навыком выбора и расчета основных элементов электропривода

навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности
		уметь рассчитывать механические характеристики электропривода
		владеть навыком выбора и расчета основных элементов электропривода
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	знать методы выбора электродвигателей для систем электропривода
		уметь выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости
		владеть навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	34	-	34	76	экзамен
заочная	3/6	16	-	16	139	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2		0	0	2	ПКС-1	Устный опрос
2	2	Статические режимы электроприводов	12		12	24	48	ПКС-1	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Динамические режимы работы электроприводов	12		12	24	48	ПКС-1	Отчет по ЛР, Устный опрос
4	4	Выбор мощности электродвигателей	8		10	28	46	ПКС-1	Отчет по ЛР, Устный опрос
12	Экзамен		-	-	-	-	-		-
Итого:			34	0	34	76	180	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2		0	0	2	ПКС-1	Устный опрос
2	2	Статические режимы электроприводов	6		6	46	58	ПКС-1	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Динамические режимы работы электроприводов	6		6	46	58	ПКС-1	Отчет по ЛР, Устный опрос
4	4	Выбор мощности электродвигателей	2		4	47	53	ПКС-1	Отчет по ЛР, Устный опрос
5	Экзамен		-	-	-	-	9		-
Итого:			16	0	16	139	180	X	X

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение

Цель и задачи изучения курса. Определение понятия "Система электропривода". Значение и место электроприводов в комплексной механизации автоматизации в нефтяной и газовой промышленности. Хронологический обзор систем электропривода. Роль отечественных ученых в прошлом и настоящем развитии электроприводов.

Раздел 2. Статические режимы электроприводов

Классификация электроприводов. Функциональная схема электропривода. Основное уравнение движения электропривода. Определение статических режимов. Скоростные и механические характеристики электромеханической системы электрическая машина - рабочий орган. Преобразование энергии и потери в электромеханической системе и режимы работы электроприводов. Механические и скоростные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока. Основные характеристики и особенности работы синхронной машины. Регулирование скорости электроприводов. Определение понятия "Регулирование скорости". Основные показатели процесса регулирования. Регулирование скорости. Практические реализации способов регулирования скорости путём изменения величин напряжения и частоты питания электрического двигателя.

Раздел 3. Динамические режимы работы электроприводов

Применение двузонного регулирования угловой скорости электродвигателей постоянного тока. Применение система ТП-ДПТ в электроприводах. Способы согласования углов зажигания реверсивных групп вентилях. Неуправляемые и управляемые выпрямители в электроприводе. ПЧ с непосредственной связью. Системы ШИМ ПЧ.

Раздел 4. Выбор мощности электродвигателей

Общие понятия о качественном и количественном выборе электрических машин. Элементы теории нагрева электрических машин. Построение нагрузочных диаграмм. Методы средних потерь, эквивалентных тока, момента и мощности. Методика качественного и количественного выбора электродвигателя и проверка его по нагреву.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	-	Введение
2	2	12	6	-	Статические режимы электроприводов
3	3	12	6	-	Динамические режимы работы электроприводов
4	4	8	2	-	Выбор мощности электродвигателей
Итого:		34	16	-	

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	1	-	Расчет и построение статических скоростных и механических характеристик ДНВ и АД;
2	2	2	1	-	Исследование статических режимов работы электродвигателя постоянного тока;

3	2	4	2	-	Исследование статических режимов работы системы ТП-ДНВ
4	2	2	1	-	Исследование на цифровой модели статических режимов работы системы ПЧ -АД
5	2	2	1	-	Исследование системы электропривода короткозамкнутого АД
6	3	6	3	-	Расчет динамических режимов электроприводов
7	3	6	3	-	Исследование на цифровой модели динамических режимов работы системы ПЧ -АД
8	4	8	2	-	Выбор мощности электродвигателей
Итого:		34	16	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	24	46	-	Статические режимы электроприводов	выполнение типового расчета
2	3	24	46	-	Динамические режимы работы электроприводов	выполнение типового расчета
3	4	28	47	-	Выбор мощности электродвигателей	выполнение типового расчета
Итого:		139	76	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольная работа на тему «Расчет статических характеристик электропривода, качественный и количественный выбор электродвигателя и проверка его по нагреву».

Данные для выполнения работы приведены в методических указаниях по контрольной работе «Электрический привод : методические указания для контрольной работы для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника заочной формы обучения».

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
-------	---	-------------------

1	Выполнение контр. раб.	5
2	Защита контр. раб.	10
	ИТОГО	15
3	Выполнение лабораторной работы №1	5
4	Защита теоретического материала по лабораторной работе №1	10
5	Выполнение лабораторной работы №2	5
6	Защита теоретического материала по лабораторной работе №2	10
7	Выполнение лабораторной работы №3	5
8	Защита теоретического материала по лабораторной работе №3	10
9	Выполнение лабораторной работы №4	5
10	Защита теоретического материала по лабораторной работе №4	10
11	Выполнение лабораторной работы №5	5
12	Защита теоретического материала по лабораторной работе №5	10
13	Сдача электронного теста «Статика электроприводов»	5
14	Сдача электронного теста «Выбор мощности электродвигателя»	5
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	40
2	Экзамен	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки»- Издательство «Лань» «Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» — Издательство

			<p>«Горная книга» «Инженерные науки» — Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» — Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» — Издательство ТПУ «Инженерные науки» — Издательство ТУСУР «Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ» «Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» — Издательство «Гиорд» «Химия» — Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика» «Математика» — Издательство «Лань» «Теоретическая механика» — Издательство «Лань» «Физика» — Издательство «Лань» «Химия»- Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний «Экономика и менеджмент»- Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» -Издательство «Дашков и К»</p>
<p>Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU</p>	<p>ООО «РУНЭБ»</p>	<p>http://www.elibrary.ru</p>	<p>Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.</p>
<p>ЭБС «IPRbooks»</p>	<p>ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»</p>	<p>www.iprbookshop.ru</p>	<p>В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.</p>
<p>ЭБС «Консультант студента»</p>	<p>ООО «Политехресурс»</p>	<p>www.studentlibrary.ru</p>	<p>Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.</p>

ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru/	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows 8,
Microsoft Office Professional Plus,
MatLab
AutoCAD

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Лабораторные занятия: Стенд «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока» Стенд «Преобразователь частоты – Асинхронный двигатель» Стенд «Цифровая модель асинхронного двигателя»	Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний о проектировании и эксплуатации систем электропривода.

Каждое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки

необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;

- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электрический привод

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электропривод и автоматика

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Не знает понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности	Знает частично понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности	Знает хорошо понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности	Знает в полном объеме понятие система электропривода, значение и место электроприводов для промышленности
		Не умеет рассчитывать механические характеристики электропривода	Умеет с ошибками рассчитывать механические характеристики электропривода	Умеет без существенных ошибок рассчитывать механические характеристики электропривода	Умеет корректно рассчитывать механические характеристики электропривода
		Не владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода	Слабо владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода	Хорошо владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода	В совершенстве владеет навыком выбора и расчета основных элементов электропривода
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Не знает методы выбора электродвигателей для систем электропривода	Знает частично методы выбора электродвигателей для систем электропривода	Знает хорошо методы выбора электродвигателей для систем электропривода	Знает в полном объеме методы выбора электродвигателей для систем электропривода
		Не умеет выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости	Умеет с ошибками выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости	Умеет без существенных ошибок выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости	Умеет корректно выбирать тип и вид электропривода и системы регулирования скорости
		Не владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода	Слабо владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода	Хорошо владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода	В совершенстве владеет навыком выбора энергоэффективных способов регулирования скорости электропривода

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Проектирование и конструирование систем электропривода
 Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность Электропривод и автоматика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Портнягин А.Л., Лысова О.А., Хмара Г.А. Электрический привод: Учеб. пособ. - Тюмень, ТюмГНГУ, 2015.- 132с.	Неограниченный доступ	60	100	+
2	Епифанов А.П. Электропривод [Электронный ресурс]: учебник/ А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гуцинский-СПб: Издательство «Лань» - 2012. - 400 с.	Неограниченный доступ	60	100	+
3	Лысова, О. А. Системы управления электроприводов [Текст]: учебное пособие "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / О. А. Лысова, В. А. Ведерников ;ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2005. - 114 с.	Неограниченный доступ	60	100	+

Заведующий кафедрой ЭЭ Хмара Г.А. Хмара
 «31» августа 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова
 «31» августа 2021 г. М.П.



Handwritten signature: Директор БИК Д.Х. Каюкова