Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«29» 04 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Системы управления электроприводом
(наименование)

Форма обучения: очная/очно-заочная/заочная

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2021

Разработчик
Ст. преподаватель — Лопатин В.Г.

Доцент с обязанностями
зав. кафедрой ОНД,
канд. пед. наук — Хаматнурова Е.Н.

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд. техн. наук, доцент — Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ — Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение ряда дисциплинарных компетенций, связанных с изучением принципов построения современных систем управления электроприводами электроэнергетических и электротехнических систем, проектированием типовых систем автоматического управления электроприводами на базе методов их математического описания и исследования (анализа и синтеза).

Задачи учебной дисциплины:

– изучение принципов построения современных систем управления электроприводами электроэнергетических и электротехнических систем;

– изучение методов математического описания функциональных компонентов современных электроприводов, методов анализа и синтеза систем управления электроприводами;

– формирование умения проектировать типовые системы управления электроприводами постоянного и переменного тока;

– формирование умения обосновывать принятие конкретного технического решения при создании электроприводов электроэнергетических и электротехнических систем, функционирующих в режимах стабилизации, программного и следящего управления;

– формирование навыков расчета параметров регуляторов типовых систем управления электроприводами постоянного и переменного тока;

– формирование навыков работы с интегрированными средами разработки и исследования систем управления электроприводами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– принципы построения современных систем управления электроприводами электроэнергетических и электротехнических систем;

– системы стабилизации, программного и следящего управления электроприводами постоянного и переменного тока;

– методы исследования (анализа и синтеза) систем управления электроприводами в интегрированных средах их разработки

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК - 2.3	ИД-1 ПК - 2.3	**Знать:** состав, этапы, последовательность проектирования систем управления электроприводом в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	**Знает** состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Теоретические вопросы экзамена. Защита курсового проекта.
	ИД-2 ПК - 2.3	**Уметь:** применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования систем управления электроприводом в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	**Умеет** применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Защита лабораторной работы, практического занятия. Защита курсового проекта. Практические задания экзамена.
	ИД-3 ПК - 2.3	**Владеть** навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования систем управления электроприводом в соответствии с техническим заданием и нор-	**Владеет навыками** использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с	Защита лабораторной работы, практического занятия. Защита курсового проекта. Практические задания экзамена.

		мативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
ПК-2.4	ИД-1 ПК - 2.4	**Знать:** нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчетных документов при проектировании систем электропривода, методы математического описания функциональных компонентов электроприводов, современные методы анализа и синтеза систем управления электроприводами в технической среде	**Знает** нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчетных документов	Теоретические вопросы экзамена. Защита курсового проекта.
	ИД-2 ПК - 2.4	**Уметь:** формировать обоснованные проектные решения по системам управления электроприводом; оформлять проектные и отчетные документы при проектировании систем управления электроприводом	**Умеет** формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; оформлять проектные и отчётные документы	Защита лабораторной работы, практического занятия. Защита курсового проекта. Практические задания экзамена.
	ИД-3 ПК - 2.4	**Владеть:** навыками изучения, анализа и систематизации научно-технической информации для обоснования эффективных проектных решений в области проектирования и совершенствования структур и процессов в цифровых производствах	**Владеет навыками** публичной защиты проектов и отчетов; проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.	Защита лабораторной работы, практического занятия. Защита курсового проекта. Практические задания экзамена.

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	81	81
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	99	99
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачёт		
Зачёт		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	216	216

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Классификация и характеристики СУЭП.	4	6	0	4
Введение. Тема 1. Классификационные признаки и основные статические и динамические характеристики СУЭП. Тема 2. Задачи исследования и стадии проектирования СУЭП.				
Функциональные компоненты СУЭП.	4	6	0	10
Тема 3. Обобщенная функциональная схема СУЭП. Тема 4. Модели силовых компонентов СУЭП. Тема 5. Модели информационно-управляющих компонентов СУЭП.				
Принципы построения разомкнутых и замкнутых СУЭП.	4	8	0	16
Тема 6. Релейно-контакторные и полупроводниковые разомкнутые СУЭП. Тема 7. Замкнутые системы стабилизации, программного и следящего управления.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Общая постановка задачи синтеза СУЭП.	3	0	7	17
Тема 8. Частотные и временные методы синтеза СУЭП. Тема 9. Типовые регуляторы и корректирующие звенья. Тема 10. Типовая методика структурно-параметрического синтеза.				
СУЭП постоянного тока.	4	8	0	18
Тема 11. Системы «Тиристорный преобразователь-двигатель» и «Генератор-двигатель». Тема 12. Система двухзонного регулирования скорости. Тема 13. Системы регулирования положения СУЭП.				
СУЭП переменного тока.	4	8	0	12
Тема 14. Способы управления электроприводами переменного тока.				
Тема 15. Частотно-регулируемые электроприводы переменного тока.				
Дискретно-непрерывные СУЭП.	4	0	7	22
Тема 16. Синтез дискретно-непрерывных СУЭП.				
Тема 17. Микропроцессорные контроллеры в структурах СУЭП.				
Тема 18. Интегрированные среды для разработки и исследования (анализа и синтеза) СУЭП.				
Итого по 7-му семестру:	**27**	**36**	**14**	**99**
Итого по дисциплине:	**27**	**36**	**14**	**99**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Синтез и анализ непрерывных двухконтурных статических систем регулирования скорости с применением ПК.
2	Синтез и анализ непрерывных двухконтурных астатических систем регулирования скорости с применением ПК.
3	Синтез и анализ микропроцессорных систем регулирования скорости с регуляторами состояния с применением ПК.
4	Синтез и анализ микропроцессорных систем регулирования скорости с регуляторами класса «вход-выход» в среде MatLab/Simulink разработки и исследования СУЭП.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование разомкнутой системы управления электроприводом постоянного тока
2	Исследование замкнутой системы управления электроприводом постоянного тока
3	Пуск двигателя постоянного тока в функции тока.
4	Исследование реверсивной схемы управления трёхфазным асинхронным двигателем с торможением противовключением
5	Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе «генератор–двигатель».
6	Исследование одноконтурной замкнутой по току системы управления электроприводом
7	Исследование схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с фазным ротором
8	Исследование схемы управления двигателем постоянного тока.
9	Исследование двухконтурной системы замкнутой по скорости системы управления электроприводом.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	«Разработка и исследование цифровых систем управления электроприводами с апериодическими регуляторами состояния и регуляторами класса «вход-выход»

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и методов для решения проблем и приятия решений; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчётов по практическим занятиям, лабораторным работам, защите курсового проекта и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.1.	Системы управления электроприводов. Конспект для студентов Лысьвенского филиала ПГТУ / В.П. Казанцев. - Пермь : ПГТУ, 2003. - 168 с.	69
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Ключев, В.И. Теория электропривода : учебник для вузов / В.И. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 2001. - 704 с. : ил.	30
2.2.	Москаленко, В.В. Электрический привод : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / В.В. Москаленко. - М. : Мастерство, 2000. - 368 с.	74
2.3	Кацман, М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу : учеб. пособие для студ. сред. спец. учеб. заведений / М.М. Кацман. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 215 с. : ил.	24
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019 -2021 г.	
	2.3. Нормативно-технические издания	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Лыков, А.Н. Системы управления электроприводами: монография / А.Н. Лыков; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 148 с	https://elib.pstu.ru/docview.?fDocumentId=462	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Казанцев В. П. Системы управления электроприводом : учебно-метдическое пособие / В. П. Казанцев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	https://elib.pstu.ru/docview/4335	сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не требуется	

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция, практическое занятие, лабораторная работа	доска аудиторная для написания мелом,	1
	эл. двигатель общепромышленный трехфаз. асинхр. АИР 56	2
	лаб оборуд "Электропривод"	2
	лабораторный стенд	2
	ЛС Автоматизированное управление электроприводом	1
	Унифицированный лабораторный стенд «СМВС-1У»	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачёт		
Зачёт		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	216	216

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Классификация и характеристики СУЭП.	2	3	0	9
Введение. Тема 1. Классификационные признаки и основные статические и динамические характеристики СУЭП. Тема 2. Задачи исследования и стадии проектирования СУЭП.				
Функциональные компоненты СУЭП.	2	3	0	15
Тема 3. Обобщенная функциональная схема СУЭП. Тема 4. Модели силовых компонентов СУЭП. Тема 5. Модели информационно-управляющих компонентов СУЭП.				
Принципы построения разомкнутых и замкнутых СУЭП.	2	4	0	22
Тема 6. Релейно-контакторные и полупроводниковые разомкнутые СУЭП.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 7. Замкнутые системы стабилизации, программного и следящего управления.				
Общая постановка задачи синтеза СУЭП.	2	0	7	18
Тема 8. Частотные и временные методы синтеза СУЭП. Тема 9. Типовые регуляторы и корректирующие звенья. Тема 10. Типовая методика структурно-параметрического синтеза.				
СУЭП постоянного тока.	3	4	0	23
Тема 11. Системы «Тиристорный преобразователь-двигатель» и «Генератор-двигатель». Тема 12. Система двухзонного регулирования скорости. Тема 13. Системы регулирования положения СУЭП.				
СУЭП переменного тока.	3	4	0	17
Тема 14. Способы управления электроприводами переменного тока.				
Тема 15. Частотно-регулируемые электроприводы переменного тока.				
Дискретно-непрерывные СУЭП.	4	0	7	22
Тема 16. Синтез дискретно-непрерывных СУЭП.				
Тема 17. Микропроцессорные контроллеры в структурах СУЭП.				
Тема 18. Интегрированные среды для разработки и исследования (анализа и синтеза) СУЭП.				
Итого по 9-му семестру:	**18**	**18**	**14**	**126**
Итого по дисциплине:	**18**	**18**	**14**	**126**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Синтез и анализ непрерывных двухконтурных статических систем регулирования скорости с применением ПК.
2	Синтез и анализ непрерывных двухконтурных астатических систем регулирования скорости с применением ПК.
3	Синтез и анализ микропроцессорных систем регулирования скорости с регуляторами состояния с применением ПК.
4	Синтез и анализ микропроцессорных систем регулирования скорости с регуляторами класса «вход-выход» в среде MatLab/Simulink разработки и исследования СУЭП.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование разомкнутой системы управления электроприводом постоянного тока
2	Исследование замкнутой системы управления электроприводом постоянного тока
3	Пуск двигателя постоянного тока в функции тока.
4	Исследование реверсивной схемы управления трёхфазным асинхронным двигателем с торможением противовключением
5	Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе «генератор–двигатель».
6	Исследование одноконтурной замкнутой по току системы управления электроприводом
7	Исследование схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с фазным ротором
8	Исследование схемы управления двигателем постоянного тока.
9	Исследование двухконтурной системы замкнутой по скорости системы управления электроприводом.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	«Разработка и исследование цифровых систем управления электроприводами с апериодическими регуляторами состояния и регуляторами класса «вход-выход»

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	18	18
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	6	6
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	189	189
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	9	9
Дифференцированный зачёт		
Зачёт		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	216	216

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Классификация и характеристики СУЭП.	0,5	0	0	16
Введение. Тема 1. Классификационные признаки и основные статические и динамические характеристики СУЭП. Тема 2. Задачи исследования и стадии проектирования СУЭП.				
Функциональные компоненты СУЭП.	0,5	0	0	24
Тема 3. Обобщенная функциональная схема СУЭП. Тема 4. Модели силовых компонентов СУЭП. Тема 5. Модели информационно-управляющих компонентов СУЭП.				
Принципы построения разомкнутых и замкнутых СУЭП.	1	2	0	29
Тема 6. Релейно-контакторные и полупроводниковые разомкнутые СУЭП. Тема 7. Замкнутые системы стабилизации, программного и следящего управления.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Общая постановка задачи синтеза СУЭП.	1	0	2	28
Тема 8. Частотные и временные методы синтеза СУЭП. Тема 9. Типовые регуляторы и корректирующие звенья. Тема 10. Типовая методика структурно-параметрического синтеза.				
СУЭП постоянного тока.	1	2	0	31
Тема 11. Системы «Тиристорный преобразователь-двигатель» и «Генератор-двигатель». Тема 12. Система двухзонного регулирования скорости. Тема 13. Системы регулирования положения СУЭП.				
СУЭП переменного тока.	1	2	0	25
Тема 14. Способы управления электроприводами переменного тока.				
Тема 15. Частотно-регулируемые электроприводы переменного тока.				
Дискретно-непрерывные СУЭП.	1	0	0	36
Тема 16. Синтез дискретно-непрерывных СУЭП.				
Тема 17. Микропроцессорные контроллеры в структурах СУЭП.				
Тема 18. Интегрированные среды для разработки и исследования (анализа и синтеза) СУЭП.				
Итого по 7-му семестру:	**6**	**6**	**4**	**189**
Итого по дисциплине:	**6**	**6**	**4**	**189**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Синтез и анализ непрерывных двухконтурных статических систем регулирования скорости с применением ПК.
2	Синтез и анализ микропроцессорных систем регулирования скорости с регуляторами класса «вход-выход» в среде MatLab/Simulink разработки и исследования СУЭП.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование разомкнутой системы управления электроприводом постоянного тока
2	Исследование замкнутой системы управления электроприводом постоянного тока
3	Исследование схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с фазным ротором

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	«Разработка и исследование цифровых систем управления электроприводами с апериодическими регуляторами состояния и регуляторами класса «вход-выход»

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2022**»	«29» августа 2022 г., протокол № 1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова
2	Изменить примерную тематику практических занятий для всех форм обучения в 2022-2023 учебном году **(Приложение 2)**	

Приложение 2

Тематика примерных практических занятий для всех форм обучения

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	6, 8	Релейно-контакторные и полупроводниковые разомкнутые СУЭП
2.	7, 10	Автоматические системы управления скоростью электроприводов
3.	12, 13	Оптимизация контура системы подчиненного регулирования

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2023**»	«03» июля 2023 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 3)**	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, **заменить на новый (Приложение 3)**	

Приложение 3

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Системы управления элпектроприводом

6.1. Печатная учебно-методическаялитература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.1.	Системы управления электроприводов. Конспект для студентов Лысьвенского филиала ПГТУ / В.П. Казанцев. - Пермь : ПГТУ, 2003. - 168 с.	69
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Ключев, В.И. Теория электропривода : учебник для вузов / В.И. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 2001. - 704 с. : ил.	30
2.2.	Москаленко, В.В. Электрический привод : учеб.пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / В.В. Москаленко. - М. : Мастерство, 2000. - 368 с.	74
2.3	Кацман, М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу : учеб.пособие для студ. сред. спец. учеб. заведений / М.М. Кацман. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 215 с. : ил.	24
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019-2022 гг.	
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование	Ссылка на	Доступность ЭБС

	разработки	информационный ресурс	(сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Лыков, А.Н. Системы управления электроприводами: монография / А.Н. Лыков; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 148 с	https://elib.pstu.ru/docview/462	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Казанцев В. П. Системы управления электроприводом : учебно-метдическое пособие / В. П. Казанцев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	https://elib.pstu.ru/docview/4335	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Медведев, В. А. Системы управления электроприводами роботов : учебное пособие / В. А. Медведев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 194 с.	https://www.iprbookshop.ru/93291.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие / Г. М. Симаков, А. М. Бородин, Д. А. Котин, Ю. В. Панкрац. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 116 с.	https://e.lanbook.com/book/118247	сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Холдинговая компания "Электрозавод" ОАО "Электровыпрямитель" НТА «Прогрессэлектро» ООО "Русэлпром" Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения (Москва) Арх. номеров 2023	https://elibrary.ru/org_profile.asp?id=11497	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (Магнитогорск) Арх. номеров 2010-2023гг.	https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28997	Сеть Интернет /авторизованный

Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по выполнению курсовой работы (курсового проекта). Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации , выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Системы управления электроприводом в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«03» июля 2024 г., протокол № 41 Доцент с и.о.зав.каф. ОНД _____ Е.Н. Хаматнурова
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 4)	

Приложение 4

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Системы управления электроприводом

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.1.	Системы управления электроприводов. Конспект для студентов Лысьвенского филиала ПГТУ / В.П. Казанцев. - Пермь : ПГТУ, 2003. - 168 с.	69
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Ключев, В.И. Теория электропривода : учебник для вузов / В.И. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 2001. - 704 с. : ил.	30
2.2.	Москаленко, В.В. Электрический привод : учеб.пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / В.В. Москаленко. - М. : Мастерство, 2000. - 368 с.	74
2.3.	Кацман, М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу : учеб.пособие для студ. сред. спец. учеб. заведений / М.М. Кацман. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 215 с. : ил.	24
	2.2. Периодические издания	
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом « Деловая Пресса», ИП ЛевлюхЮ.А.Архив номеров 2019-2024 гг.	
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не используется	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	
	Не используется	
	4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Лыков, А.Н. Системы управления электроприводами: монография / А.Н. Лыков; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 148 с	https://elib.pstu.ru/docview/462	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Казанцев В. П. Системы управления электроприводом : учебно-метдическое пособие / В. П. Казанцев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	https://elib.pstu.ru/docview/4335	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Медведев, В. А. Системы управления электроприводами роботов : учебное пособие / В. А. Медведев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 194 с.	https://www.iprbookshop.ru/93291.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие / Г. М. Симаков, А. М. Бородин, Д. А. Котин, Ю. В. Панкрац. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 116 с.	https://e.lanbook.com/book/118247	сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Холдинговая компания "Электрозавод" ОАО "Электровыпрямитель" НТА «Прогрессэлектро» ООО "Русэлпром" Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения (Москва) Арх. номеров 2024	https://elibrary.ru/org_profile.asp?id=11497	Сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (Магнитогорск) Арх. номеров 2010-2024гг.	https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28997	Сеть Интернет /авторизованный

Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по выполнению курсовой работы (курсового проекта). Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации практических занятий. Лысьва 2023 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины«Системы управления электроприводом» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» Методические указания по организации , выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*