

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » декабря 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Системы управления общепромышленными механизмами
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Специальные электрические машины для авиационных
силовых установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области систем управления общепромышленными механизмами.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных положений теории электроприводов и систем управления типовых общепромышленных механизмов;
- формирование умения обоснованно оценивать технические характеристики электроприводов для конкретных общепромышленных механизмов;
- формирование навыков выбора электроприводов общепромышленных механизмов для соответствующих условий эксплуатации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- типовые схемы и системы управления автоматизированных электроприводов общепромышленных механизмов;
- основные характеристики электроприводов общепромышленных механизмов и их систем управления.

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-1.1	ИД-1ПК-1.1	знает: -задачи и методы исследования характеристик электроприводов общепромышленных механизмов	Знает цели и задачи проводимых экспериментов, методы и средства планирования экспериментов, методы проведения экспериментов и обработки информации	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	умеет: -проводить исследования характеристик электроприводов и их систем управления с использованием среды имитационного моделирования SIMULINK и оформлять результаты проведенных исследований;	Умеет применять методы проведения экспериментов, оформлять результаты экспериментов и проведенных исследований и разработок	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	владеет: -навыками выбора систем электроприводов общепромышленных механизмов по результатам проведенных исследований .	Владеет навыками проведения экспериментов, навыками оформления технической документации по результатам исследований и экспериментов	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	знает: -типовые схемы и технические характеристики современных электроприводов общепромышленных механизмов;	Знает основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Экзамен
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	умеет: -проводить анализ и представлять результаты исследований характеристик электроприводов общепромышленных механизмов для конкретных условий эксплуатации;	Умеет создавать и анализировать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	владеет: -навыками математического моделирования электрических приводов общепромышленных механизмов в среде имитационного моделирования	Владеет навыками прогнозирования свойств и поведения объектов в области профессиональной деятельности с использованием современных программно-технических средств	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Технологические комплексы и автоматизированные электроприводы	4	0	14	26
Введение. Организация учебного процесса. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Тема 1. Технологические комплексы предприятий Функциональная схема современного технологического комплекса. Типовое технологическое оборудование промышленных предприятий. Режимы работы технологического оборудования. Тема 2. Основные системы автоматизированных промышленных электроприводов. Общие требования, предъявляемые к электроприводу промышленных механизмов. Основные используемые в промышленности системы регулируемого электропривода: система «Генератор – двигатель», система «Управляемый выпрямитель – двигатель», система «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель, система «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель», система «Преобразователь частоты – синхронный двигатель».				
Системы электроприводов механизмов циклического действия	8	0	6	24
Тема 3. Электропривод крановых установок Обзор крановых установок. Классификация режимов работы кранов. Нагрузочные диаграммы механизмов крана. Электроприводы механизмов подъема и механизмов горизонтального перемещения. Требования к электроприводу крановых установок. Выбор электродвигателей механизмов кранов. Схемы управления крановыми установками. Тема 4. Электропривод лифтовых установок Классификация лифтовых установок. Нагрузочные диаграммы лифтовых установок. Требования к электроприводу лифта и выбор его типа. Выбор электродвигателя лифта. Структурная схема электропривода лифта. Системы управления лифтовыми установками.				
Системы электроприводов механизмов непрерывного действия	6	0	4	14
Тема 5. Электропривод насосов, вентиляторов, турбокомпрессоров Обзор промышленных механизмов непрерывного действия. Эксплуатационные характеристики механизмов центробежного типа. Общие требования к электроприводу насосов, вентиляторов, турбокомпрессоров. Выбор электродвигателей механизмов. Системы электропривода насосов,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вентиляторов, турбокомпрессоров. Типовые схемы управления электроприводов. Работа механизмов для подачи жидкостей и газов с магистралью.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка электропривода постоянного тока по системе «Управляемый выпрямитель – двигатель» в среде SIMULINK.
2	Разработка электропривода по системе «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель» в среде SIMULINK.
3	Разработка электропривода по системе «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» в среде SIMULINK.
4	Выбор электродвигателя для механизмов подъема крана. Требования к электроприводу механизма
5	Выбор электродвигателя для лифта. Требования к электроприводу механизма

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 креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; 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, ролевые игры, тренинги и 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 отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям 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	Автоматизированный электропривод промышленных установок : учебное пособие для вузов / Онищенко Г. Б., Аксенов М. И., Грехов В. П., Зарицкий М. Н. Москва : РАСХН, 2001. 520 с.	20
2	Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Академия, 2004. 575 с.	74
3	Ключев В. И., Терехов В. М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов : учебник для вузов. Москва : Энергия, 1980. 359 с.	41
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов. 2-е изд., испр. Москва : Академия, 2007. 265 с.	34
2	Терехов В. М., Осипов О. И. Системы управления электроприводов : учебник. Москва : Академия, 2005. 300 с.	38
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
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 (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский. - Москва: Академия, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6157	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
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	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе