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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«01» 03 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электрический привод
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

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

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

Лысьва 2019

Разработчик
Канд.техн.наук — Нусс С.В.

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

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 дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области анализа, расчета выбора систем электрического привода производственных механизмов, используемых в автоматизированных системах управления технологическими процессами в энергетике и промышленности

Задачи дисциплины сводятся к:

– изучение общих физических закономерностей, свойственных системам электрического привода любого назначения и способов регулирования координат электроприводов;

– изучение информации о назначении, классификации, принципах устройства систем электрического привода и особенностях их работы;

– изучение электромеханических элементов и преобразовательных устройств систем электрического привода, используемых в автоматических системах управления;

– формирование умений обоснованного выбора электромеханических устройств и преобразователей для применения в автоматических системах управления;

– формирование навыков расчета параметров и характеристик электромеханических систем и выбора силовых элементов электроприводов при проектировании электромеханических систем управления.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– обобщенная электрическая машина;

– электромеханические свойства двигателей;

– переходные режимы электроприводов;

– регулирование координат электроприводов;

– основы теории нагрева и выбора мощности двигателей для производственных механизмов;

– энергетика электроприводов.

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 - 2.1	ИД-1 ПК - 2.1	**Знать:** – назначение, элементную базу,	**Знает** основы электроники, схемы, состав оборудовании,	Опрос. Теоретические вопросы экзамена.

		характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; − схемотехнические решения и методы стандартных испытаний электроприводов различного назначения; − математическое описание переходных и установившихся процессов электропривода; − основные методы и принципы расчёта потерь энергии и энергетических показателей систем электропривода	режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения.	Защита курсового проекта
	ИД-2 ПК - 2.1	**Уметь:** – применять инженерные методы расчета и выбора элементов, входящих в состав разрабатываемой системы электропривода; – производить разработку электрических схем (функциональная схема, принципиальная схема, схема внешних подключений) проектируемого электропривода на основе выбранной элементной базы	**Умеет** проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки.	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена. Защита курсового проекта.
	ИД-3 ПК - 2.1	**Владеть:** − методами расчета переходных и установившихся процессов в	**Владеет навыками** расчёта схем и режимов работы электронных и электротехнических устано-	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические за-

		системах электрического привода; – навыками проведения стандартных испытаний систем электропривода; – навыками нахождения и устранения неисправностей в несложных электрических схемах электромеханических систем; – методами расчета, проектирования и конструирования систем электрического привода; – методами расчета параметров электрического привода; – навыками исследовательской работы и методами анализа режимов работы электрического привода; – навыками осуществления выбора мощности и типа электродвигателя и управляемого преобразователя для систем электропривода	вок	дания экзамена. Защита курсового проекта.
ПК - 2.3	ИД-1 ПК - 2.3	**Знать:** - устройство, основные понятия, принципы, параметры, электромеханические свойства и характеристики систем электропривода для осуществления сравнительного анализа и	**Знает** состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, со-	Опрос. Теоретические вопросы экзамена. Защита курсового проекта

		выбора электромеханических и преобразовательных устройств – состав и требования, предъявляемые к отчётной технической документации на различных этапах проектирования систем электропривода	блюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	
	ИД-2 ПК - 2.3	**Уметь:** − применять, эксплуатировать и производить выбор электрического привода; − формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта с его публичной защитой; – производить анализ технических требований, предъявляемых к проектируемому электроприводу, и на основании проведенного анализа принимать рациональные схемотехнические решения по его проектированию	**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	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена. Защита курсового проекта.
	ИД-3 ПК - 2.3	**Владеть:** - навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной дея-	**Владеет навыками** использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим задани-	Отчёты по практическим занятиям Отчёты по лабораторным работам. Практические задания экзамена. Защита курсового проекта.

		тельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ем и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	63	63
- лекции (Л)	27	27
- 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)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

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
6-й семестр				
Введение	0,5	-	-	-
Тема 1. Общая структура электропривода и его механическая часть	0,5	-	-	1
Тема 2. Приведение моментов инерции и моментов сопротивления к валу двигателя, уравнение движения электропривода	0,5	4	2	6
Тема 3. Электромеханические механические свойства и характеристики двигателей постоянного тока	2	5	2	13

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
независимого возбуждения (ДНВ)				
Тема 4. Электромеханические свойства и характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения (ДПВ).	2	-	–	1
Тема 5. Электромеханические свойства и характеристики асинхронного двигателя (АД)	2	5	2	9
Тема 6. Электромеханические свойства и характеристики синхронного двигателя (СД).	–	–	–	2
Тема 7. Понятие об управлении электроприводом и регулировании его координат	1	–	–	0,5
Тема 8. Система “Генератор-Двигатель” (Г-Д)	1	–	–	2
Тема 9. Система “Тиристорный преобразователь – двигатель” (ТП-Д)	2	–	–	4
Тема 10. Регулирование скорости электроприводов с двигателями постоянного тока.	–	–	–	4
Тема 11.Частотное регулирование скорости асинхронного электропривода	2	–	–	4
Тема 12. Регулирование скорости асинхронных двигателей (АД) при ω_0=const и в каскадных схемах	–	–	–	2
Тема 13. Электропривод переменного тока с вентильным двигателем.	2	–	–	2
Тема 14. Нагревание и охлаждение двигателей при длительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы	1	4	–	6
Тема 15. Методы проверки допустимой нагрузки электродвигателей	1	–	–	4
Тема 16. Выбор электродвигателей по мощности	1	–	2	3
Тема 17. Потери энергии в установившихся режимах работы электроприводов	1	–	–	4
Тема 18. Потери энергии при переходных режимах электроприводов и способы уменьшения потерь энергии	–	–	–	2
Тема 19. Общие сведения о переходных режимах электроприводов, уравнение электромеханического переходного процесса	1	–	–	0,5
Тема 20. Переходные процессы электроприводов с линейной механической характеристикой при различных значениях ω_0 и M_C и различных режимах работы	2	–	2	5
Тема 21. Переходные процессы электропривода с двигателем независимого возбуждения при изменении магнитного потока и в системах “преобразователь-двигатель” при ω_0=f(t)	–	–	2	1
Тема 22. Принципы автоматизации режимов работы электроприводов в разомкнутых системах	2	–	–	1
Тема 23. Замкнутые системы «Управляемый преобразователь двигатель» с различными обратными	2	–	2	3

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
связями				
Тема 24. Элементы проектирования автоматизированных электроприводов	–	–	–	1
Заключение	0,5	–	–	-
Итого по 6-му семестру:	**27**	**18**	**14**	**81**
Итого по дисциплине:	**27**	**18**	**14**	**81**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Синтез расчетной схемы и определение параметров механической части электропривода
2	Расчет параметров и характеристик электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
3	Расчет параметров и характеристик электропривода переменного тока с асинхронным двигателем

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега
2	Исследование электромеханических и механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения
3	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором
4	Исследование переходных режимов и построение нагрузочных диаграмм электродвигателя

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; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; 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, 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.	Москаленко В.В. Электрический привод: учебник для вузов / В. В. Москаленко. – М.: Академия, 2007.− 368 с.	24
1.2.	Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 2001.–704 с.	30
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
2.1.	Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Ильинский .− 2-е изд., перераб. И доп .− Москва : Изд-во МЭИ, 2007 .− 221 с.	15
2.2.	Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .− Москва : Academia, 2004 .− 575	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободныйдоступ)
Основная литература	Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-7731-0816-0.	https://www.iprbookshop.ru/93347.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Ч.4. Энергетика электропривода : учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-88247-969-4 (ч.4), 978-5-88247-668-6.	https://www.iprbookshop.ru/99157.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с.	https://www.iprbookshop.ru/66135.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу/ Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2012. — 368 с.	https://e.lanbook.com/book/3185	сеть Интернет /авторизованный

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

Вид ПО	Наименование ПО
Не используется	

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 измеритель шума и вибрации лабоборуд «Электропривод» ЛС Автоматизированное управление электроприводом учебный стенд СВТ-1	2

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
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	45	45
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	9	9
- 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 зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

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
7-й семестр				
Введение	0,5	-	–	–
Тема 1. Общая структура электропривода и его механическая часть	0,5	–	–	1
Тема 2.Приведение моментов инерции и моментов сопротивления к валу двигателя, уравнение движения электропривода	1	2	4	11
Тема 3. Электромеханические механические свойства и характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения (ДНВ)	1	2	4	13
Тема 4. Электромеханические свойства и характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения (ДПВ).	0,5	-	–	1
Тема 5. Электромеханические свойства и характеристики асинхронного двигателя (АД)	1	3	4	13
Тема 6. Электромеханические свойства и характеристики синхронного двигателя (СД).	1	–	–	2

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 7. Понятие об управлении электроприводом и регулировании его координат	0,5	–	–	0,5
Тема 8. Система “Генератор-Двигатель” (Г-Д)	1	–	–	2
Тема 9. Система “Тиристорный преобразователь - двигатель” (ТП-Д)	1	–	–	4
Тема 10. Регулирование скорости электроприводов с двигателями постоянного тока.	1	–	–	4
Тема 11.Частотное регулирование скорости асинхронного электропривода	1	–	–	6
Тема 12. Регулирование скорости асинхронных двигателей (АД) при ω_0=const и в каскадных схемах	–	–	–	2
Тема 13. Электропривод переменного тока с вентильным двигателем.	1	–	–	1
Тема 14. Нагревание и охлаждение двигателей при длительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы	1	2	–	7
Тема 15. Методы проверки допустимой нагрузки электродвигателей	1	–	–	4
Тема 16. Выбор электродвигателей по мощности	0,5	–	4	3
Тема 17. Потери энергии в установившихся режимах работы электроприводов	1	–	–	6
Тема 18. Потери энергии при переходных режимах электроприводов и способы уменьшения потерь энергии	–	–	–	2
Тема 19. Общие сведения о переходных режимах электроприводов, уравнение электромеханического переходного процесса	0,5	–	–	0,5
Тема 20. Переходные процессы электроприводов с линейной механической характеристикой при различных значениях ω_0 и M_C и различных режимах работы	1	–	–	10
Тема 21. Переходные процессы электропривода с двигателем независимого возбуждения при изменении магнитного потока и в системах “преобразователь-двигатель” при ω_0=f(t)	–	–	–	1
Тема 22. Принципы автоматизации режимов работы электроприводов в разомкнутых системах	1	–	–	1
Тема 23. Замкнутые системы «Управляемый преобразователь двигатель» с различными обратными связями	0,5	–	–	3
Тема 24. Элементы проектирования автоматизированных электроприводов	–	–	–	1
Заключение	0,5	–	-	-
Итого по 7-му семестру:	**18**	**9**	**16**	**99**
Итого по дисциплине:	**18**	**9**	**16**	**99**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Синтез расчетной схемы и определение параметров механической части электропривода
2	Расчет параметров и характеристик электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
3	Расчет параметров и характеристик электропривода переменного тока с асинхронным двигателем

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение момента инерции и махового момента электропривода методом свободного выбега
2	Исследование электромеханических и механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения
3	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором
4	Исследование переходных режимов и построение нагрузочных диаграмм электродвигателя

3. Объем и виды учебной работы (заочная 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:	16	16
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- 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)	155	155
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	9	9
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)	+	+
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

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
7-й семестр				
Введение	–	-	–	1
Тема 1. Общая структура электропривода и его механическая часть	-	–	–	3
Тема 2.Приведение моментов инерции и моментов сопротивления к валу двигателя, уравнение движения электропривода	0,5	–	1,5	13
Тема 3. Электромеханические механические свойства и характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения (ДНВ)	0,5	2	1,5	16
Тема 4. Электромеханические свойства и характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения (ДПВ).	0,5	–	–	6
Тема 5. Электромеханические свойства и характеристики асинхронного двигателя (АД)	0,5	2	1	15
Тема 6. Электромеханические свойства и характеристики синхронного двигателя (СД).	–	–	-	5
Тема 7. Понятие об управлении электроприводом и регулировании его координат	–	–	–	0,5
Тема 8. Система “Генератор-Двигатель”	0,5	–	–	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
(Г-Д)				
Тема 9. Система “Тиристорный преобразователь - двигатель” (ТП-Д)	0,5	–	–	4
Тема 10. Регулирование скорости электроприводов с двигателями постоянного тока.	–	–	–	9
Тема 11.Частотное регулирование скорости асинхронного электропривода	0,5	–	–	9
Тема 12. Регулирование скорости асинхронных двигателей (АД) при ω_0=const и в каскадных схемах	–	–	–	4
Тема 13. Электропривод переменного тока с вентильным двигателем.	0,5	–	–	1
Тема 14. Нагревание и охлаждение двигателей при длительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы	0,5	–	–	11
Тема 15. Методы проверки допустимой нагрузки электродвигателей	–	–	–	12
Тема 16. Выбор электродвигателей по мощности	0,5	–	–	8
Тема 17. Потери энергии в установившихся режимах работы электроприводов	–	–	–	10
Тема 18. Потери энергии при переходных режимах электроприводов и способы уменьшения потерь энергии	–	–	–	2
Тема 19. Общие сведения о переходных режимах электроприводов, уравнение электромеханического переходного процесса	–	–	–	0,5
Тема 20. Переходные процессы электроприводов с линейной механической характеристикой при различных значениях ω_0 и M_C и различных режимах работы	0,5	–	–	10
Тема 21. Переходные процессы электропривода с двигателем независимого возбуждения при изменении магнитного потока и в системах “преобразователь-двигатель” при ω_0=f(t)	–	–	–	6
Тема 22. Принципы автоматизации режимов работы электроприводов в разомкнутых системах	–	–	–	1
Тема 23. Замкнутые системы «Управляемый преобразователь двигатель» с различными обратными связями	0,5	–	–	2
Тема 24. Элементы проектирования автоматизированных электроприводов	–	–	–	1
Заключение	–	–	–	1
Итого по 7-му семестру:	**6**	**4**	**4**	**155**
Итого по дисциплине:	**6**	**4**	**4**	**155**

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет параметров и характеристик электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
2	Расчет параметров и характеристик электропривода переменного тока с асинхронным двигателем

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование электромеханических и механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения
2	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2021-2022 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2020» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2021**»	«28» 06 2021г., 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 2)**	
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 2)**	
4	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» **изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»**	

Приложение 2

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.	Москаленко В.В. Электрический привод: учебник для вузов / В. В. Москаленко. – М.: Академия, 2007.– 368 с.	24
1.2.	Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 2001.–704 с.	30
1.3	Чернышев А. Ю., Дементьев Ю. Н., Чернышев И. А. ,ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. Учебное пособие для вузов-Москва :Издательство "Юрайт", 2020 - 639 с	5
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Ильинский .– 2-е изд., перераб. И доп .– Москва : Изд-во МЭИ, 2007 .– 221 с.	15
2.2.	Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .– Москва : Academia, 2004 .– 575	20
	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	
	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	Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с.	https://www.iprbookshop.ru/93347.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Негадаев, В. А. Электрический привод : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 132 с.	https://e.lanbook.com/book/122220	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Синицын, И. Е. Электрический привод : учебное пособие / И. Е. Синицын. — Рязань : РГРТУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 64 с.	https://e.lanbook.com/book/168223	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Ч.4. Энергетика электропривода : учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 50 с.	https://www.iprbookshop.ru/99157.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с.	https://www.iprbookshop.ru/66135.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литератур	Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу/ Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2012. — 368 с.	https://e.lanbook.com/book/3185	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*

Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации лабораторных работ. Лысьва,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий. Лысьва ,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению курсового проекта. Лысьва ,2021	\\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 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» 08 2022г., протокол № 1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова

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 Электрический привод

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.	Москаленко В.В. Электрический привод: учебник для вузов / В. В. Москаленко. – М.: Академия, 2007.− 368 с.	24
1.2.	Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 2001.–704 с.	30
1.3	Чернышев А. Ю., Дементьев Ю. Н., Чернышев И. А. ,ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. Учебное пособие для вузов-Москва :Издательство "Юрайт", 2020 - 639 с	5
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Ильинский .− 2-е изд., перераб. И доп .− Москва : Изд-во МЭИ, 2007 .− 221 с.	15
2.2.	Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .− Москва : Academia, 2004 .− 575	20
	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 -2023 г.	
	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	Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с.	https://www.iprbookshop.ru/93347.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Негадаев, В. А. Электрический привод : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 132 с.	https://e.lanbook.com/book/122220	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Синицын, И. Е. Электрический привод : учебное пособие / И. Е. Синицын. — Рязань : РГРТУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 64 с.	https://e.lanbook.com/book/168223	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Ч.4. Энергетика электропривода : учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 50 с.	https://www.iprbookshop.ru/99157.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с.	https://www.iprbookshop.ru/66135.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литератур	Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с.	https://e.lanbook.com/book/173122	сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]:	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*

	научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.		
Периодические издания	Энергетические системы Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова *(Белгород) Арх. номеров 2016-2022 г.*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=75396	*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 г.*	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295	*Сеть Интернет /авторизованный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации лабораторных работ. Лысьва,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий. Лысьва ,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*

	электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению курсового проекта. Лысьва ,2021		

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Электрический привод 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 дисциплинеЭлектрический привод

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.	Москаленко В.В. Электрический привод: учебник для вузов / В. В. Москаленко. – М.: Академия, 2007.− 368 с.	24
1.2.	Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 2001.–704 с.	30
1.3	Чернышев А. Ю., Дементьев Ю. Н., Чернышев И. А. ,ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. Учебное пособие для вузов-Москва :Издательство "Юрайт", 2020 - 639 с	5
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
2.1.	Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Ильинский .− 2-е изд., перераб. И доп .− Москва : Изд-во МЭИ, 2007 .− 221 с.	15
2.2.	Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов .− Москва : Academia, 2004 .− 575	20
	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 г.	
	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	Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с.	https://www.iprbookshop.ru/93347.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Негадаев, В. А. Электрический привод : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 132 с.	https://e.lanbook.com/book/122220	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Синицын, И. Е. Электрический привод : учебное пособие / И. Е. Синицын. — Рязань : РГРТУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 64 с.	https://e.lanbook.com/book/168223	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Ч.4. Энергетика электропривода : учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 50 с.	https://www.iprbookshop.ru/99157.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с.	https://www.iprbookshop.ru/66135.html	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литератур	Фролов, Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с.	https://e.lanbook.com/book/173122	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	Энергетические системы Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (Белгород) Арх. номеров 2016-2023 г.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=75396	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Холдинговая компания "Электрозавод"ОАО "Электровыпрямитель" НТА «Прогрессэлектро» ООО "Русэлпром"	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295	*Сеть Интернет /авторизованный*

	Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения (Москва) Арх. номеров 2023-2024 г.		
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации лабораторных работ. Лысьва,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий. Лысьва ,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электрический привод» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению курсового проекта. Лысьва ,2021	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*