

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



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе

Д.Р.Техн. наук

Н.В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированный электропривод
типовых производственных механизмов и технологических комплексов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электропривод и автоматика</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>естественнонаучных дисциплин</u>
Формы обучения	<u>очная, очно-заочная, заочная</u>

Курс: 4

Семестр(ы): 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 Ч

Виды контроля:

Экзамен - Зачёт: 8 Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Лысьва 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов» разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «3» сентября 2015 г. № 955;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от «19» декабря 2013 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) бакалавриата Электропривод и автоматика, утверждённой «28» апреля 2016г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) бакалавриата Электропривод и автоматика, утверждённого «28» апреля 2016г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Электрические и электронные аппараты; Системы управления электроприводом; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем; Автоматизация технологических процессов и производств; Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: доц.



И.В. Сошин

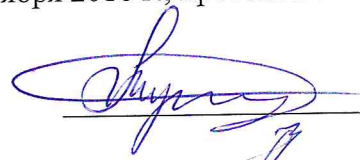
Рецензент доц.



В.Г. Лопатин

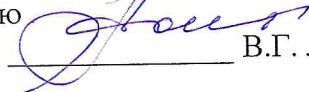
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Естественных наук «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой,
канд. физ.-мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов


Заместитель заведующего кафедрой, по направлению
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



В.Г. Лопатин

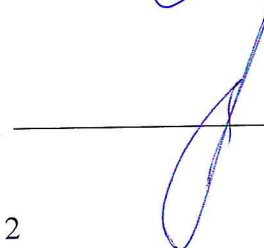
Согласовано:

Начальник управления образовательных программ ПНИПУ,
канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР
ЛФ ПНИПУ,
канд. пед. наук



Н.Н. Третьякова

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по разработке современных систем автоматизации комплексов производственного оборудования на базе электропривода, а также модернизации и реконструкции существующих.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способность проводить обоснования технических решений (ПК-4).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- изучение состава и технических требований элементов систем управления комплексов производственного оборудования; принципов алгоритмизации систем управления производственными комплексами; функциональных особенностей элементов системы управления в соответствии с объектами управления;
- формирование умений разрабатывать требования к основным элементам систем управления, алгоритмы управления комплексами производственного оборудования и описывать состав и функциональные особенности систем управления по схеме;
- формирование навыков разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию комплексов производственного оборудования; описания принципов действия и конструкции основных элементов и программирования функциональной, логической и технической организации систем управления автоматизированных и автоматических комплексов производственного оборудования.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- системы автоматического регулирования параметров привода;
- схемы и принцип действия общепромышленных механизмов;
- описание технологических процессов как объекта управления;
- законы частотного управления;
- состав и назначение основных узлов типовых промышленных механизмов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной дисциплиной при освоении ООП по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля «Электропривод и автоматика».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Электрические и электронные аппараты; Системы управления электроприводом; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем; Автоматизация технологических процессов и производств; Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике; Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы)
ПК-4	Способность проводить обоснования технических решений	Автоматизация технологических процессов и производств; Системы управления электроприводом	Организация и планирование производств в электроэнергетике и электротехнике; Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы)

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

- классификацию, принцип действия и назначение основных элементов автоматизации электропривода типовых производственных механизмов;
- методики определения номинальных параметров электропривода типовых производственных механизмов с учетом режима работы;
- основные достоинства и недостатки различных типов элементов технологических комплексов.

Уметь:

- производить выбор элементной базы систем автоматизации электропривода типовых производственных механизмов с учетом назначения;
- выбирать критерии для обоснования конкретного технического решения при создании технологических комплексов.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-3 и ПК-4.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции
	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Код ПК-3 Б1.В.09	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность принимать участие в проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – классификацию, принцип действия и назначение основных элементов автоматизации электропривода типовых производственных механизмов; – методики определения номинальных параметров электропривода типовых производственных механизмов с учетом режима работы.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа для рубежного контроля Вопросы к зачёту
Умеет: – производить выбор элементной базы систем автоматизации электропривода типовых производственных механизмов с учетом назначения	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции Способность проводить обоснования технических решений
Код ПК-4 Б1.В.09	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность проводить обоснования технических решений при работе над проектами типовых систем управления электроприводами электроэнергетических и электротехнических объектов.

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-4

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные достоинства и недостатки различных типов элементов технологических комплексов	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа для рубежного контроля Вопросы к зачёту
Умеет: – выбирать критерии для обоснования конкретного технического решения при создании технологических комплексов	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям Отчеты по лабораторным работам

3 Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

3.1 Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость, ЗЕ	
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. конт- роль	СР	час	ЗЕ			
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР							
Модуль 1.	Раздел 1. Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов	Введение	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
		Тема 1. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов непрерывного и циклического действия	8	2	2	4	-	-	-	-	18	26	-	
		Тема 2. Краны и крановый электропривод	8	2	2	4	-	-	-	-	18	26	-	
		Тема 3. Турбомеханизмы	4	2	4	-	-	-	-	-	12	16	-	
		Тема 4. Лифты и подъемники	8	2	4	2	2	-	-	-	17	25	-	
		Итого по модулю:	29	9	12	10	2	2	-	65	94	2,61		
Модуль 2.	Раздел 2. Автоматизированный электропривод технологических комплексов	Тема 5. Технологический процесс производства горячей воды	8	4	-	2	-	-	-	-	19	27	-	
		Тема 6. Технологический процесс добычи нефти	7	4	-	-	1	-	-	14	21	-		
		Заключение	2	1	-	-	1	-	-	-	2	-		
		Итого по модулю:	17	9	-	2	2	-	-	33	50	1,39		
		Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	-	Зачёт	-	-	-		
		Итого за семестр:	46	18	12	12	4	4	-	98	144	4		

3.2 Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоём- кость, ЗЕ	
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. конт- роль	СР	час	ЗЕ			
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР							
Модуль 1.	Раздел 1. Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов	Введение	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
		Тема 1. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов непрерывного и циклического действия	8	2	2	4	-	-	-	-	-	18	26	-
		Тема 2. Краны и крановый электропривод	8	2	2	4	-	-	-	-	-	18	26	-
		Тема 3. Турбомеханизмы	4	2	4	-	-	-	-	-	-	12	16	-
		Тема 4. Лифты и подъемники	8	2	4	2	2	-	-	-	-	17	25	-
		Итого по модулю:	29	9	12	10	2	2	2	2	2	65	94	2,61
Модуль 2.	Раздел 2. Автоматизированный электропривод технологических комплексов	Тема 5. Технологический процесс производства горячей воды	6	2	-	2	-	-	-	-	-	-	21	-
		Тема 6. Технологический процесс добычи нефти	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	16	20
		Заклочение	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-
		Итого по модулю:	13	5	2	2	2	2	2	2	37	50	1,39	50
Промежуточная аттестация:		-	-	-	-	-	-	-	-	Зачёт	-	-	-	-
Итого за семестр:		42	14	12	12	4	4	4	4	102	144	4	4	

3.3 Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость,	
			Аудиторная (контактная) работа						Итог. конт- роль	СР	час	ЗЕ		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР							
Модуль 1.	Раздел 1. Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов	Введение	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	
		Тема 1. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов непрерывного и циклического действия	6	2	2	2	-	-	-	-	20	26	-	
		Тема 2. Краны и крановый электропривод	5	1	2	2	-	-	-	-	20	25	-	
		Тема 3. Турбомеханизмы	1	1	-	-	-	-	-	-	15	16		
		Тема 4. Лифты и подъемники	4	1	-	2	1	-	-	-	20	24		
		Итого по модулю:	16.5	4.5	4	6	1	1	75	91.5	2.55			
Модуль 2.	Раздел 2. Автоматизированный электропривод технологических комплексов	Тема 5. Технологический процесс производства горячей воды	3	1	-	2	-	-	-	25	28	-		
		Тема 6. Технологический процесс добычи нефти	1	1	-	-	-	-	-	18	19	-		
		Заключение	1.5	0.5	-	-	1	-	-	-	1.5			
		Итого по модулю:	5.5	2.5	-	2	1	-	-	43	48,5	1,35		
		Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	-	-	Зачёт	-	4	0,05	
		Итого за семестр:	22	8	4	8	2	118	144	4				

3.4. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Выбор мощности электропривода циклического действия
2	2	Расчет регуляторов системы управления кранового электропривода
3	3	Выбор мощности частотного преобразователя турбомеханизма
4	4	Выбор мощности привода подъемно-транспортного механизма
5	5	Расчет технологического расхода газа водогрейной котельной
6	6	Определение минимально допустимого пускового тока системы поддержания пластового давления

3.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	Электрооборудование подъемного крана на постоянном токе. Магнитный контроллер типа П
2	2	Электрооборудование подъемного крана на переменном токе. Магнитный контроллер типа ТА
3	1	Автоматизированный электропривод компрессорной станции
4	4	Исследование электрооборудования быстроходного лифта
5	4	Разработка задатчика интенсивности для системы электропривода скоростного лифта
6	5	Исследование работы преобразователей сигналов в системах цифрового управления

4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: Электрические и электронные аппараты; Системы управления электроприводом; Диагностика и надежность электротехнических и электроэнергетических систем; Автоматизация технологических процессов и производств; Производственное оборудование и его эксплуатация; Основы электроснабжения; Информационное обеспечение систем управления; Энергосбережение и энергоаудит; Интегрированные системы проектирования и управления; Микропроцессорные средства и системы; Средства автоматизации и управления

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

4. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ необходимо изучить необходимый теоретический материал.

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

5. 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.

4.1 Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Демпфирование упругих колебаний в упругой двух массой системе.

Тема 2. Системы пуска двигателей в функции времени, скорости и тока. Системы защиты и сигнализации.

Тема 3. Характеристики турбомеханизмов при пуске. Особенности работы центробежных насосов, вентиляторов, турбокомпрессоров и требования к электроприводам.

Тема 4. Типовая и оптимальная тахограмма. Ограничение ускорения и рывка.

Тема 5. Технологические процессы отвода газов котельной установки, забора и очистки воды.

Тема 6. Системы плавного пуска и поддержания пластного давления.

4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	6
	Выполнение индивидуального задания к ЛР	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
2	Изучение теоретического материала	6
	Выполнение индивидуального задания к ЛР	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
3	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
4	Изучение теоретического материала	6
	Выполнение индивидуального задания к ЛР	5
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
5	Изучение теоретического материала	9
	Выполнение индивидуального задания к ЛР	5
	Подготовка к аудиторным занятиям	5
6	Изучение теоретического материала	9
	Подготовка к аудиторным занятиям	5
	Итого: в ч / в ЗЕ	98 / 2,72

4.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. Лекции предполагают использование мультимедийных презентаций, способствующих более заинтересованному усвоению информации.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение практических занятий и лабораторных работ направлено на реализацию следующих задач обучения:

- понимание студентами теоретических основ, на которых базируются практические занятия и лабораторные работы, т.е. понимание связи теории и практической деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической, нормативной и справочной литературой;
- формирование интереса к самостоятельному поиску требуемой информации;

– развитие профессионального мышления в ходе подготовки и проведении практических занятий и лабораторных работ;

– формирование навыков самостоятельной работы в рамках изучаемой дисциплины.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации), учебники.

5 Фонд оценочных средств дисциплины

5.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- контрольная работа (модуль 1 и 2).
- отчёты по практическим занятиям.
- защита отчетов по лабораторным работам.

5.2 Итоговый контроль (промежуточная аттестация) освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Зачёт

Порядок проведения зачёта по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма зачёта.

б) Экзамен не предусмотрен.

Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту

1. Система холодного и горячего водоснабжения жилого дома. Общая характеристика.
2. Технологический процесс производства горячей воды на примере котельной установки. САР с датчиком давления и расхода.
3. Система автоматического регулирования подачи воздуха котельной установки. Система «Умный факел».
4. Технологический процесс отвода газов котельной установки. Работа дымососа.
5. Технологический процесс забора и очистки воды. Станция первого и второго подъема.
6. Технологический процесс водоотведения. САР водоочистки с датчиком уровня и расхода.
7. Система холодного и горячего водоснабжения жилого дома. $H - Q$ характеристики насосов, выбор мощности двигателя и регулирование подачи.
8. Турбомеханизмы. Понятие положительного напора и производительности для вентилятора, насоса и компрессора.
9. Системы электроприводов турбомеханизмов. Регулирование подачи.
10. Разомкнутые системы регулирования электроприводов постоянного и переменного тока.
11. Релейно-контактные системы управления электроприводов. Электрическая защита, типовые узлы системы управления ЭП постоянного и переменного тока.
12. Крановый электропривод. Общие требования, семейство электроприводов, механические характеристики.

13. Крановый электропривод. Система динамического торможения с самовозбуждением. Импульсно-ключевое регулирование.
14. Контрольное управление крановым электроприводом. Крановая панель ТСД - 160.
15. Особенности электромеханических конструкций механизмов циклического действия. Статические и динамические нагрузки одноконцевой подъемной лебедки.
16. Статические и динамические нагрузки общепромышленных механизмов. Статические и динамические нагрузки одноконцевой подъемной лебедки.
17. Статические и динамические нагрузки двухконцевой подъемной лебедки.
18. Статические и динамические нагрузки механизмов поворота и перемещения.
19. Выбор мощности двигателей для общепромышленных механизмов циклического действия.
20. Анализ усилий при раскачивании подвешенного груза.
21. Демпфирование упругих колебаний в упругой двух массовой системе. Влияние ЭП на демпфирование.
22. Автоматизация механизмов циклического действия. Типовая и оптимальная тахограммы.
23. Автоматизация механизмов циклического действия. Точная остановка подъемно-транспортных механизмов.
24. Типовые структуры механизмов типа командных манипуляторов. Статическая ошибка в контуре скорости. Динамическая ошибка в контуре тока.
25. Система подчиненного регулирования для механизмов циклического действия с упругими звеньями (экскаваторный ЭП).
26. Технологический процесс добычи нефти. Краткая характеристика узла добычи нефти.
27. Технологический процесс добычи нефти и система автоматического регулирования с использованием преобразователя частоты. Система плавного пуска.
28. Технологический процесс добычи нефти. Система поддержания пластового давления.
29. Исследование систем управления электроприводами постоянного тока для общепромышленных механизмов. Электропривод ЭТ – 6. Система настройки контура регулирования тока и скорости.
30. Исследование систем управления электроприводами постоянного тока для общепромышленных механизмов. Электропривод ЭПУ -1.
31. Система автоматического регулирования асинхронной машиной.
32. Математическое описание асинхронной машины в различных системах координат.
33. Способы частотного управления асинхронной машиной. Сравнительный анализ способов управления.
34. Частотное управление машинами переменного тока. Преобразователи частоты для реализации частотного управления.
35. Частотное управление асинхронной машиной. Электропривод серии ЭКТ-2, Триол-АТ.
36. Векторное управление асинхронной машиной. Электропривод серии «Трансвектор».
37. Векторное управление асинхронной машиной. Электропривод серии «Эратон-М».
38. Частотно-токовое управление асинхронной машиной. Система с управлением скольжением.
39. Частотно-токовое управление асинхронной машиной в фазных координатах. Электропривод фирмы «Siemens».
40. Частотно-токовое управление асинхронной машиной. Комплектный электропривод «Размер-2М».
41. Фазовое управление асинхронной машиной. Система плавного пуска двигателя.
42. Частотное управление синхронной машиной. Математическое описание синхронной машины. Обобщенная система управления. Система возбуждения.
43. Синхронный электропривод. Электропривод сети «ЭПБ-1».
44. Микропроцессорные системы управления электроприводами переменного тока. Модель асинхронного двигателя.

45. Микропроцессорная система управления электроприводом переменного тока с частотно-токовым управлением.
46. Микропроцессорная система управления синхронной машиной.

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

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
13.03.02	8	13 чел.	Основная литература	18	
			1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для ВУЗов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. - М. : Академия, 2004. - 576 с.		
			Электронные ресурсы	ЭР	
			1. Пономарев, В.Б. Автоматизированный электропривод многочерпаковых драг: монография/ В.Б. Пономарев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 324 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3410 , свободный.		

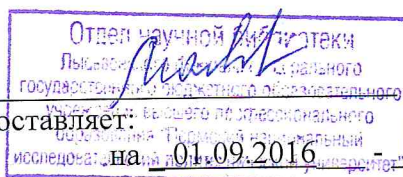
СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:

- дополнительной учебной литературой:



И.А. Малофеева

на 01.09.2016

- более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год)

(экз. на 1 обучаемого)

на 01.09.2016

- более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год)

(экз. на 1 обучаемого)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрены.

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 6.3.1 – Программное обеспечение

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7.1

№ пп	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
	Учебно-исследовательская лаборатория силового электрооборудования	Кафедра ЕН	203 В	107.5	36

7.2 Основное учебное оборудование

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

№ пп	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол- во, един.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.д.)	Номер аудитории
	доска аудиторная для написания мелом, измеритель шума и вибрации, моментомер – 5 шт. строботахометр – 2 шт. строботахометр ТСТ – 2 шт. трансформатор ОСМ-0,1, частотомер Ф5043 – 2 шт. эл. двигатель ПЛ-062 , эл. двигатель УЛ-062 , автомат (0402) – 3 шт. синхроноскоп Э327 380В, эл. двигатель, эл.двигатель общепромышленный трех- фаз.асинхр. АИР 56 – 2 шт. автотрансформатор ЛАТР, ваттметр – 2 шт. лаб оборуд "Электропривод" – 2 шт. лабораторное оборудование "Электриче- ские машины" – 2 шт. лабораторный стенд – 2 шт. ЛС Автоматизированное управление электроприводом, модульный стенд "Электрические маши- ны", стенд "Комплектующие двигателя по- стоянного тока" , стенд "Комплектующие трансформато- ров", стенд "Комплектующие электрических машин", стенд "Электрических машин" изгот. в ручную , учебный стенд СВТ-1, макет выставочный тяжелого электро- двигателя ВАСО, стенд лабораторный «Трансформаторы», стенд «Разновидности двигателей посто- янного тока»		Оперативное управление	201 В


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

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
Лысьвенский филиал



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры ЕН
протокол № 2 от 6.09 2017
Заведующий кафедрой

 И.Т.Мухаметьянов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированный электропривод

типовых производственных механизмов и технологических комплексов»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки бакалавров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Электропривод и автоматика</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>естественнонаучных дисциплин</u>
Формы обучения	<u>очная, очно-заочная, заочная</u>

Курс: 4

Семестр: 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Виды промежуточного контроля:

Зачет: 8 семестр

Лысьва 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов»** и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины **«Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов»**, утвержденной «16» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент

дата



подпись

И.В.Сошин

Ф.И.О.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.07 «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов» участвует в формировании компетенций ПК-3, ПК-4. В рамках учебного плана образовательной программы в 4 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

- ПК-3 Б1.В.09** Способность принимать участие в проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов
- ПК-4 Б1.В.09** Способность проводить обоснования технических решений при работе над проектами типовых систем управления электроприводами электроэнергетических и электротехнических объектов.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8 семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений осуществляется в рамках текущего, промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Зачет
Усвоенные знания						
3.1 - классификацию, принцип действия и назначение основных элементов автоматизации электропривода типовых производственных механизмов; 3.2 - методики определения номинальных параметров электропривода типовых производственных механизмов с учетом режима работы. 3.3 - основные достоинства и недостатки различных типов элементов технологических комплексов		ТО 1		КР1 КР2		ТВ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий и промежуточный				Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Зачет
Освоенные умения						
У.1 - производить выбор элементной базы систем автоматизации электропривода типовых производственных механизмов с учетом назначения У.2 - выбирать критерии для обоснования конкретного технического решения при создании технологических комплексов			+	КР1 КР2		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе/ отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий и промежуточный контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ, сдаче отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.1.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.2. Сдача отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 6 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Правила оформления отчета приведены в методических указаниях по выполнению практических занятий. Каждым студентом индивидуально оформляется отчет по выполнению практического занятия и сдается на проверку преподавателю. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.3. Контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 контрольных работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая контрольная работа (КР) – по модулю 1 «Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов». Вторая КР – по модулю 2 «Автоматизированный электропривод технологических комплексов».

Типовые задания контрольной работы (см в Приложении 1).

2.2. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения практических заданий и лабораторных работ студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.1.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний (см. Приложение 2).

2.2.1.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

Типовые задания контрольной работы

Типовые задания первой КР:

1. Назовите основные виды общепромышленных механизмов и особенности их электропривода.
2. Опишите основные параметры работы электропривода турбомеханизмов.
3. Опишите статические и динамические нагрузки механизмов передвижения и поворота без учета ветровой нагрузки и уклона

4. Типовые задания второй КР:

1. Назовите основное оборудование, используемое для производства горячей воды и опишите роль электропривода в функционировании данного оборудования.
2. Приведите характеристики привода, используемого в оборудовании для добычи нефти.
3. Расскажите последовательность выбора электропривода для установки по добыче нефти.

Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

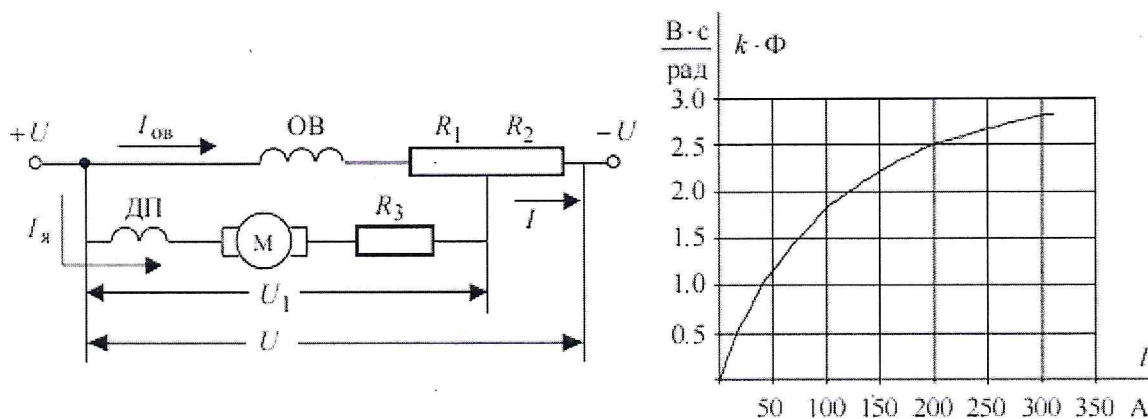
Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Система холодного и горячего водоснабжения жилого дома. Общая характеристика.
2. Технологический процесс производства горячей воды на примере котельной установки. САР с датчиком давления и расхода.
3. Система автоматического регулирования подачи воздуха котельной установки. Система «Умный факел».
4. Технологический процесс отвода газов котельной установки. Работа дымососа.
5. Технологический процесс забора и очистки воды. Станция первого и второго подъема.
6. Технологический процесс водоотведения. САР водоочистки с датчиком уровня и расхода.
7. Система холодного и горячего водоснабжения жилого дома. $H - Q$ характеристики насосов, выбор мощности двигателя и регулирование подачи.
8. Турбомеханизмы. Понятие положительного напора и производительности для вентилятора, насоса и компрессора.
9. Системы электроприводов турбомеханизмов. Регулирование подачи.
10. Разомкнутые системы регулирования электроприводов постоянного и переменного тока.
11. Релейно-контактные системы управления электроприводов. Электрическая защита, типовые узлы системы управления ЭП постоянного и переменного тока.
12. Крановый электропривод. Общие требования, семейство электроприводов, механические характеристики.
13. Крановый электропривод. Система динамического торможения с самовозбуждением. Импульсно-ключевое регулирование.
14. Контрольное управление крановым электроприводом. Крановая панель ТСД - 160.
15. Особенности электромеханических конструкций механизмов циклического действия. Статические и динамические нагрузки одноконцевой подъемной лебедки.
16. Статические и динамические нагрузки общепромышленных механизмов. Статические и динамические нагрузки одноконцевой подъемной лебедки.
17. Статические и динамические нагрузки двухконцевой подъемной лебедки.
18. Статические и динамические нагрузки механизмов поворота и перемещения.
19. Выбор мощности двигателей для общепромышленных механизмов циклического действия.
20. Анализ усилий при раскачивании подвешенного груза.
21. Демпфирование упругих колебаний в упругой двух массовой системе. Влияние ЭП на демпфирование.
22. Автоматизация механизмов циклического действия. Типовая и оптимальная тахограммы.
23. Автоматизация механизмов циклического действия. Точная остановка подъемно-транспортных механизмов.

24. Типовые структуры механизмов типа командных манипуляторов. Статическая ошибка в контуре скорости. Динамическая ошибка в контуре тока.
25. Система подчиненного регулирования для механизмов циклического действия с упругими звеньями (экскаваторный ЭП).
26. Технологический процесс добычи нефти. Краткая характеристика узла добычи нефти.
27. Технологический процесс добычи нефти и система автоматического регулирования с использованием преобразователя частоты. Система плавного пуска.
28. Технологический процесс добычи нефти. Система поддержания пластового давления.
29. Исследование систем управления электроприводами постоянного тока для общепромышленных механизмов. Электропривод ЭТ – 6. Система настройки контура регулирования тока и скорости.
30. Исследование систем управления электроприводами постоянного тока для общепромышленных механизмов. Электропривод ЭПУ -1.
31. Система автоматического регулирования асинхронной машиной.
32. Математическое описание асинхронной машины в различных системах координат.
33. Способы частотного управления асинхронной машиной. Сравнительный анализ способов управления.
34. Частотное управление машинами переменного тока. Преобразователи частоты для реализации частотного управления.
35. Частотное управление асинхронной машиной. Электропривод серии ЭКГ-2, Триол-АТ.
36. Векторное управление асинхронной машиной. Электропривод серии «Трансфектор».
37. Векторное управление асинхронной машиной. Электропривод серии «Эратон-М».
38. Частотно-токовое управление асинхронной машиной. Система с управлением скольжением.
39. Частотно-токовое управление асинхронной машиной в фазных координатах. Электропривод фирмы «Siemens».
40. Частотно-токовое управление асинхронной машиной. Комплектный электропривод «Размер-2М».
41. Фазовое управление асинхронной машиной. Система плавного пуска двигателя.
42. Частотное управление синхронной машиной. Математическое описание синхронной машины. Обобщенная система управления. Система возбуждения.
43. Синхронный электропривод. Электропривод сети «ЭПБ-1».
44. Микропроцессорные системы управления электроприводами переменного тока. Модель асинхронного двигателя.
45. Микропроцессорная система управления электроприводом переменного тока с частотно-токовым управлением.
46. Микропроцессорная система управления синхронной машиной.


Типовые задания для контроля приобретенных умений:

1. Рассчитайте механические и электромеханические характеристики ДПТ ПВ при управлении контроллером ККП-102. Параллельное включение обмотки возбуждения—спуск груза (см. рисунок)

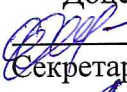





2. Составьте схему управления, которая обеспечит пуск асинхронного двигателя с фазным ротором в две ступени в функции времени и торможение противовключением в функции скорости.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2018-2019 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2017» изложить в следующей редакции « Лысьва 2018 »	
2	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами « Министерство науки и высшего образования Российской Федерации »	<p style="text-align: center;">«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ЕН</p> <p style="text-align: center;"> / Е.Н. Хаматнурова</p>
3	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами « общенаучных дисциплин »	

Лист регистрации изменений

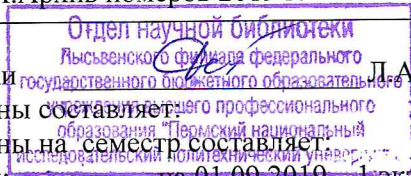
№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2018» заменить словами « Лысьва, 2019 »	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиот.	Основной лектор
13.03.02	8	15	<p align="center">Основная литература</p> <p>1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для ВУЗов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. - М. : Академия, 2004. - 576 с.</p> <p>2. Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях / Г.М. Симаков.— Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 103 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=45354 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ. .</p> <p align="center">Дополнительная литература</p> <p>1. Динкель, А.Д. Автоматизированный электропривод постоянного тока : учеб. пособие / А.Д. Динкель. - Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. - 184 с.</p> <p>2. Пономарев, В.Б. Автоматизированный электропривод многочерпаковых драг: монография/ В.Б. Пономарев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 324 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3410, свободный.</p> <p>3. Малахов, А.П. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода: учебно-методическое пособие/ А.П. Малахов, А.П. Усачёв. — Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 106 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=45460 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p>4. Путинцев, Н.Н. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие/ Н.Н. Путинцев, А.М. Бородин, В.Т. Сысенко. — Электрон. версия учебного пособия.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 80 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=45355 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p align="center">Периодические издания</p> <p>1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/ , свободный.</p>	18 ЭР ЭР ЭР	Вагизов В.А.
			<p>2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.</p> <p>3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/ Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.</p> <p>4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/ Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018г.</p>		

			5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом «Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019 г.		
--	--	--	--	--	--







Зав. отделом научной библиотеки **П.А. Стругова**

Книгообеспеченность дисциплины составляет _____

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет _____

- основной учебной литературой: на 01.09.2019 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2019 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2019» заменить словами « Лысьва, 2020 »	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов»

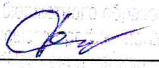
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
13.03.02	8 9 9	12 10 9	Основная литература	18 ЭР 1 ЭР ЭР ЭР	Вагизов В.А.
			1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для ВУЗов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. - М. : Академия, 2004. - 576 с.		
			2. Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях / Г.М. Симаков.— Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 103 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=45354 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ. .		
			Дополнительная литература		
			1. Динкель, А.Д. Автоматизированный электропривод постоянного тока : учеб. пособие / А.Д. Динкель. - Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. - 184 с.		
			2. Пономарев, В.Б. Автоматизированный электропривод многочерпаковых драг: монография/ В.Б. Пономарев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 324 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3410 , свободный.		
			3. Малахов, А.П. Элементы систем автоматизации и автоматизированного электропривода: учебно-методическое пособие/ А.П. Малахов, А.П. Усачёв. — Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 106 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=45460 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.		
			4. Путинцев, Н.Н. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие/ Н.Н. Путинцев, А.М. Бородин, В.Т. Сысенко. — Электрон. версия учебного пособия.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 80 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/book/?id=45355 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.		
			Периодические издания		
			1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/clin/about/inf/ , свободный.		
			2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.		
			3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/ Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2019 г.		
			4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/ Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018г.		

		5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом «Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019 г.		
--	--	--	--	--

Зав. отделом научной библиотеки

ОТДЕЛ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ
 ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
 МЕДИЦИНСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
 ГОРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:



Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2020 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)


3.4 Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Выбор мощности электропривода циклического действия
2	2	Расчет регуляторов системы управления кранового электропривода
3	3	Выбор мощности частотного преобразователя турбомеханизма
4	4	Выбор мощности привода подъемно-транспортного механизма

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	<p>Изменить п.3.4 Перечень тем практических занятия</p> <p>Рассмотрена возможность для использования в учебном процессе 2020-2021 уч.году в ЛФ ПНИПУ для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</p>	<p>31 августа 2020 г., протокол №1</p> <p>Преподаватель</p> <p> В.А. Вагизов</p> <p>Зав. кафедрой ОНД</p> <p> Е.Н. Хаматнурова</p>

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 »	<p style="text-align: center;">«<u>28</u>» <u>06</u> <u>2021</u> г., протокол № <u>39</u></p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  <u>Е.Н. Хаматнурова</u></p>
2	Пункт 6.1.Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины раздела 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новую	
3	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 »	

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библиот.	Основной лектор
13.03.02	8 9 9	11 10 24	<p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для ВУЗов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. - М. : Академия, 2004. - 576 с.</p> <p>2. Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях / Г.М. Симаков.— Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 103 с.— Режим доступа: https://www.iprsbookshop.ru/45354html , авторизованный</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Динкель, А.Д. Автоматизированный электропривод постоянного тока : учеб. пособие / А.Д. Динкель. - Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. - 184 с.</p> <p>2. Пономарев, В.Б. Автоматизированный электропривод многочерпаковых драг: монография/ В.Б. Пономарев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 324 с. – Режим доступа: https://elib.pstu.ru/docview.?fDocumentId=3410, авторизованный</p> <p>3. Малахов, А.П. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода: учебно-методическое пособие/ А.П. Малахов, А.П. Усачёв. — Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 106 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/45460html , авторизованный</p> <p>4. Путинцев, Н.Н. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие/ Н.Н. Путинцев, А.М. Бородин, В.Т. Сысенко. — Электрон. версия учебного пособия.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 80 с.— Режим доступа: http://www.iprsbookshop.ru/45355html , авторизованный</p> <p style="text-align: center;">Периодические издания</p> <p>1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг. - Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/ , свободный.</p> <p>2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.</p> <p>3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт/ Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.</p> <p>4. Электрик Международный Электротехнический Журнал/ Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев,, «Радиоматор». Архив номеров 2018г.</p>	18 ЭР 1 ЭР ЭР ЭР	Нусс С.В.,

			5. Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом «Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019-2021 гг.		
--	--	--	--	--	--


Зав. отделом научной библиотеки Осы Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

Книгообеспеченность дисциплины на семестр составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2021 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2021 – 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

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