

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики и управления
Гудим А.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропривод типовых механизмов»

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электропривод и автоматизация

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

Дерюжкова Н.Е

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Черный С.П.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Электропривод типовых механизмов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматизация» по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Задачи дисциплины	Приобретение навыков решения технических задач, связанных с проектированием и использованием электроприводов в различных областях промышленности
Основные разделы / темы дисциплины	Автоматизированный электропривод металлорежущих станков. Электропривод механизмов циклического действия. Электропривод механизмов прокатных станов

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Электропривод типовых механизмов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способность проводить обследования оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знать методики определения характеристик автоматизированных электроприводов при различных режимах работы	Знать основные характеристики типовых электроприводов, учитывающие особенности технологических процессов
	ПК-1.2 Уметь определять параметры электрооборудования при различных режимах работы согласно требованиям технического задания	Уметь выполнять анализ и синтез систем автоматического управления типовыми электроприводами
	ПК-1.3 Владеть навыками составления отчета по результатам выполненного обследования электрооборудования	Владеть навыками разработки технической документации в соответствии со стандартами на основании выполненного обследования элементов промышленных электроприводов

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Оценочные материалы*.

Дисциплина «Электропривод типовых механизмов» частично реализуется в форме практической подготовки.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Дисциплина «Электропривод типовых механизмов» изучается на 4 курсе, 7,8 семестрах. Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 з.е., 288 акад. час, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 150 ч., промежуточная аттестация в форме зачета, самостоятельная работа обучающихся, 135 ч.

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
7 семестр						
Раздел 1 Автоматизированный электропривод металлорежущих станков						
Тема 1.1 Общие вопросы проектирования электроприводов производственных механизмов	2					
Тема 1.2 Характеристика производственных машин и механизмов .Общие требования, предъявляемые к электроприводу типовых механизмов						2
Тема 1.3 Типовые технологические процессы металлообработки. Расчет скорости,	2					2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
усилия и мощности резания.						
Тема 1.4 Построение нагрузочной диаграммы и выбор мощности электропривода главного движения токарного и продольно-строгального станков.	4					
Расчет мощности главного привода при различных нагрузках.		4				
Тема 1.5 Общая характеристика станочных электродвигателей традиционного исполнения. Основные конструктивные и технические показатели высокомоментных двигателей.	2					2
Расчет числа механических передач		4				
Построение нагрузочной диаграммы и определение мощности главного привода и приводных двигателей механизмов подачи. Выбор типа двигателей. Выполнение РГР						8
Тема 1.6 Принцип работы вентильного двигателя. Основные технические характеристики.2	2					
Расчет циклового КПД грузоподъемной лебедки Проверка выбранного двигателя по условию нагрева.		4				2
Тема1.7 Способы регулирования скорости электроприводов основных механизмов.	2					2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
Определение диапазона регулирования главного электропривода токарного станка.		4				2
Исследование динамических характеристик электропривода главного движения токарного станка			6			
Расчет элементов силовой части электропривода Выполнение РГР						8
Тема 1.8 Типовые системы регулирования и ограничения координат в комплектных электроприводах.	6					
Расчет энергетических показателей асинхронного электропривода с частотным управлением.		4				2
Раздел 2 Электропривод механизмов циклического действия						
Тема 2.1 Классификация производственных механизмов. Требования, предъявляемые к электроприводам механизмов циклического действия.	4					4
Изучение характеристик электропривода скоростного лифта в режиме пуска и торможения.			6			
Тема2.2 Определение точности остановки производственных механизмов .Схемы автоматического регулирования положения при точной остановке. Регулирование момента (тока).	4					2
Расчет и построение механических характеристик системы асинхронный двигатель –		4				2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
тиристорный регулятор напряжения.						
Расчёт параметров системы регулирования скорости электроприводов. Настройка регуляторов. Выполнение РГР						12
Расчет и построение нагрузочной диаграммы электропривода механизма подъема башенного крана.		4*				2
Изучение характеристик электропривода скоростного лифта в режиме позиционирования.			4			1
Тема 2.3 Типовые схемы электроприводов лифтов.	4					4
Моделирование системы автоматического регулирования скорости металлорежущего станка. Выполнение РГР.						4
Разработка структурной схемы системы регулирования электропривода скоростного лифта с учетом упруго – вязкой механической системы.		4				2
Оформление РГР.						4
Итого по дисциплине (7 семестр)	32	32	16	1		63
8 семестр						
Раздел 3 Электропривод механизмов прокатных станов						
Тема 3.1 Структура прокатного производства Характеристика механизмов прокатного стана	2					
Тема 3.2 Элементы теории прокатки.	2					2
Расчет программы прокатки		4				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
Тема 3.3 Расчет момента прокатки аналитическими методами. Определение составляющих момента, необходимого для привода рабочих валков. Метод удельного расхода энергии.	4					
Расчет момента прокатки по методу Эжелунда.		4				
Описание технологического процесса Формулирование требований, предъявляемых к электроприводу. Выполнение РГР 2.						6
Тема 3.4 Расчет мощности главного привода реверсивных станов горячей прокатки.	2					2
Исследование системы индивидуального электропривода рабочих валков с сепаратным управлением.			4			2
Расчет момента прокатки по методу удельного расхода энергии.		4				
Расчет мощности прокатного двигателя Выполнение РГР 2.						8
Тема 3.5 Особенности построения силовых цепей главного привода .Схемы регулирования соотношения скоростей и выравнивания нагрузок.	4					2
Расчет и построение скоростных и нагрузочных диаграмм электропривода рабочих валков для заданной программ прокатки		4				2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
Тема 3.6 Система управления главным приводом. Особенности настройки регуляторов в системе двухзонного регулирования скорости.	4					2
Исследование системы индивидуального электропривода рабочих валков с групповым управлением.			6			2
Расчет системы регулирования скорости с отрицательной обратной связью по ЭДС двигателя		4				1
Тема 3.7 Особенности и режимы непрерывной прокатки .Характеристика непрерывных станов.	2					1
Выбор системы электропривода. Разработка функциональной схемы. Расчет и выбор элементов системы электропривода .Выполнение РГР 2.						8
Тема 3.8 Особенности технологии и оборудования широкополосных станов горячей прокатки.	2					2
Тема 3.9 Система автоматического регулирования толщины полосы. Принцип работы косвенного регулятора толщины.	4					4
Расчет контура регулирования возбуждения с функциональным преобразователем, воспроизводящим кривую намагничивания.		4				
Расчет параметров системы регулирования. Исследование динамических характеристик.						10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
Выполнение РГР 2.						
Тема 3.10 Система автоматического регулирования натяжения полосы.	2					2
Тема 3.11 Системы автоматического регулирования электроприводов намоточных устройств.	2					2
Исследование динамических характеристик электропривода намоточного устройства.			4			
Расчет параметров системы двухзонного регулирования скорости с зависимым ослаблением потока в функции ЭДС двигателя.		4				2
Оформление РГР						12
Итого по дисциплине (8 семестр)	28	28	14	2		72
ИТОГО по дисциплине	60	60	30	3		135

*- реализуются в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика:**

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

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

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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 и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Математический редактор MathCad	Сервисный контракт #2A1820328, лицензионный ключ, договор №106-АЭ120 от 27.11.2012

Для проведения лекционных занятий применяется аудитория с мультимедиа-проектором.

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:
<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Перечень оборудования лаборатории

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	Персональные компьютеры

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

8.4 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления мате-

риала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.