

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](http://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			
<b>7 семестр</b>						
<b>Раздел 1 Автоматизированный электропривод металлорежущих станков</b>						
<b>Тема 1.1</b> Общие вопросы проектирования электроприводов производственных механизмов	2					
<b>Тема 1.2</b> Характеристика производственных машин и механизмов .Общие требования, предъявляемые к электроприводу типовых механизмов						2
<b>Тема 1.3</b> 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.						
<b>Тема 1.4</b> Построение нагрузочной диаграммы и выбор мощности электропривода главного движения токарного и продольно-строгального станков.	4					
Расчет мощности главного привода при различных нагрузках.		4				
<b>Тема 1.5</b> 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
<b>Тема 1.6</b> Принцип работы вентильного двигателя. Основные технические характеристики.2	2					
Расчет циклового КПД грузоподъемной лебедки Проверка выбранного двигателя по условию нагрева.		4				2
<b>Тема1.7</b> 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
<b>Тема 1.8</b> Типовые системы регулирования и ограничения координат в комплектных электроприводах.	6					
Расчет энергетических показателей асинхронного электропривода с частотным управлением.		4				2
<b>Раздел 2 Электропривод механизмов циклического действия</b>						
<b>Тема 2.1</b> Классификация производственных механизмов. Требования, предъявляемые к электроприводам механизмов циклического действия.	4					4
Изучение характеристик электропривода скоростного лифта в режиме пуска и торможения.			6			
<b>Тема2.2</b> 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
<b>Тема 2.3</b> 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
<b>Итого по дисциплине ( 7 семестр )</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>1</b>		<b>63</b>
<b>8 семестр</b>						
<b>Раздел 3 Электропривод механизмов прокатных станов</b>						
<b>Тема 3.1</b> Структура прокатного производства Характеристика механизмов прокатного стана	2					
<b>Тема 3.2</b> 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			
<b>Тема 3.3</b> 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
<b>Тема 3.4</b> 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
<b>Тема 3.5</b> 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			
<b>Тема 3.6</b> 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
<b>Тема 3.7</b> 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
<b>Тема 3.8</b> Особенности технологии и оборудования широкополосных станов горячей прокатки.	2					2
<b>Тема 3.9</b> 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.						
<b>Тема 3.10</b> Система автоматического регулирования натяжения полосы.	2					2
<b>Тема 3.11</b> 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
<b>Итого по дисциплине (8 семестр)</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		<b>72</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>3</b>		<b>135</b>

\*- 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](http://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](http://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: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
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](http://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.