

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ И.В. Зоря

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование электроприводов

13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Электроэнергетика и электротехника

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Заочная форма

Срок обучения 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк  
2020

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности по профилю «Электроэнергетика и электротехника» в рамках подготовки по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение обучающихся принципам и методам проектирования автоматизированных электроприводов, их систем управления и защиты, правил устройства и показателей качества электроприводов промышленных предприятий;
- формирование у обучающихся знаний и умений в разработке технических заданий, проектов, рабочих чертежей, вопросов методического, организационного, программного, информационного и технического обеспечения, автоматизации проектирования электроприводов, их компонентов и систем.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы технического проектирования;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Электрические и электронные аппараты.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов;
- Системы управления электроприводов;
- Электропривод.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения
------------------------	-----------------------	-------------------------------	---------------------------------

(группы) ПК		достижения ПК	
	<p>ПК-1: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p>	<p>– знать: основные цели, задачи, стадии и этапы проектирования электротехнических устройств.  – уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ, основные принципы синтеза, анализа, верификации полученных данных.  – владеть: навыками разработки технических заданий, технического проекта, рабочих чертежей, рабочего проекта.</p>
		<p>ПК-1.2 Подготавливает техническое задание для проектирования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: принципы и методы проектирования, а также чтения схем электроприводов, схем электроснабжения, питающей и распределительной сетей, вторичных соединений ячеек и блоков.  – уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ.  – владеть: навыками использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики в своей предметной области.</p>
		<p>ПК-1.3 Учитывает различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>– знать: требования Правил устройства электроустановок, СНиП, государственных стандартов, показатели качества автоматизированного (компьютеризированного) электропривода.  – уметь: соблюдать при</p>

			<p>проектировании различные технические, энергосберегающие и экологические требования.</p> <p>– владеть: навыками использования различных информационных технологий (Интернет, научно-технические разработки, современные монографии) для выявления и реализации в проектах вышеуказанных требований.</p>
		<p>ПК-1.4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</p>	<p>– знать: принципы и общие характеристики Системы автоматизированного проектирования, основные разделы предпроектных и проектных работ: ТЭО, технического и рабочего проектов.</p> <p>– уметь: использовать при подготовке предпроектной документации современный типовой комплектный электропривод, типовые решения в области систем автоматизации, методы подчиненного регулирования параметров электропривода.</p> <p>– владеть: современными методами анализа качественных характеристик электропривода с использованием математического и имитационного моделирования.</p>
	<p>ПК-2: Способен проводить обоснование проектных решений</p>	<p>ПК-2.1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>– знать: основные требования к качеству проектирования со стороны заказчика, общие характеристики технологических процессов и применяемые в них современные комплектные электроприводы.</p> <p>– уметь: использовать</p>

			<p>при проектировании электроприводов современные экологически чистые и удобные в эксплуатации элементы, при выполнении ремонтных и наладочных работ применять современные средства диагностики и настройки.</p> <p>– владеть: информационной базой для применения в проектах электрооборудования, получившего положительную оценку производственных подразделений.</p>
		<p>ПК-2.2 Составляет конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: современные автоматизированные системы и комплектные электроприводы с использованием программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, основные принципы программирования</p> <p>.</p> <p>– уметь: использовать при проектировании сложных объектов стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осуществлять патентный поиск для определения конкурентного электрооборудования.</p> <p>– владеть: методами чтения проектно-конструкторской документации, и том числе электрических схем иностранных производителей.</p>
		<p>ПК-2.3 Выбирает целесообразные решения на основе типовых технических решений для</p>	<p>– знать: современные типовые решения отечественных и иностранных производителей.</p> <p>– уметь: оценивать</p>

		проектирования объектов профессиональной деятельности	электрооборудование для использования в проекте по критериям «цена-качество». – владеть: методами оценки предлагаемых технико-экономических расчетов.
--	--	---	--

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров), руководство курсовым проектированием. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

#### Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>2 сессия / 3 курс</b>	<b>3 сессия / 3 курс</b>	<b>1 сессия / 4 курс</b>	<b>2 сессия / 4 курс</b>
Форма промежуточной аттестации					зачет	
Трудоёмкость	академ. час.	<b>216</b>	36	72	18	90
	зачетных единиц	<b>6</b>	1	2	0,5	2,5
Лекции, академ. час.		<b>4</b>	2	0	2	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0	0	0	0
Практические работы, академ. час.		<b>8</b>	0	4	0	4
Курсовой проект, академ. час.		<b>54</b>	0	0	0	54
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>137</b>	34	64	16	23

Контроль, <i>академ. час.</i>	13	0	4	0	9
-------------------------------	----	---	---	---	---

## **Содержание учебной дисциплины**

Раздел 1 Цели и основные задачи проектирования;

Тема 1.1 Основные определения (Определение понятия «Проект». Предмет, цели и задачи проектирования. Жизненный цикл проекта. Возникновение проектирования. Этапы проектирования);

Тема 1.2 Проектирование, как форма инженерной деятельности (Содержание понятий «проектирование» и «конструирование». Прогнозное проектирование. Инженерный проект. Государственная экспертиза проекта);

Тема 1.3 Организация процесса проектирования (Задание на проектирование. Предпроектные решения. Техничко-экономическое обоснование. Требования к электрической части предприятия. Проектно-конструкторская документация. Авторский надзор и его организация);

Раздел 2 Основная нормативно-техническая документация;

Тема 2.1 Единая система конструкторской документации (Термины, определения и сокращения. Основные нормативные положения. Состав и классификация стандартов. Обозначение и внедрение стандартов);

Тема 2.2 Виды основных документов по ЕСКД (Чертежи деталей, сборочных единиц. Спецификации и расчеты. Технические условия. Программа и методика испытаний, патентный формуляр, эксплуатационные документы. Методы чтения типовых проектов);

Тема 2.3 Система проектной документации (Структурные, функциональные и принципиальные схемы автоматизированного электропривода и систем автоматизации. Монтажные схемы. Схемы внешних соединений. Кабельный журнал);

Раздел 3 Электрические схемы;

Тема 3.1 Определения, термины. Виды и типы схем (Схема и ее элементы. Классификация схем. Схемы соединений);

Тема 3.2 Правила выполнения электрических схем (Графическое оформление электрической принципиальной схемы. Условные обозначения элементов Основные требования к выполнению схем);

Тема 3.3 Электрические схемы современных автоматизированных электроприводов (Силовая часть схем; схемы систем управления защиты и сигнализации в электроприводе. Преобразователи, электрические машины и трансформаторы. Классификация электротехнических объектов по их сложности);

Раздел 4 Принципы инженерного проектирования;

Тема 4.1 Иерархия решения проектных задач (Типизация и унификация проектных решений. Аспекты описания проектируемых объектов. Стадии, этапы, процедуры, операции);

Тема 4.2 Классификация типовых проектных процедур (Процедуры синтеза и анализа. Маршруты проектирования и принципы их построения. Итерационность проектирования. Верификация проектных процедур);

Тема 4.3 Система автоматизированного проектирования САПР (Компоненты САПР: техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение, информационное обеспечение. Подсистемы САПР. Нисходящее и восходящее проектирование);

Тема 4.4 Моделирование электрических процессов при проектировании (Пользовательский интерфейс Матлаб. Графические средства системы Матлаб. Основные сведения о системе Матлаб – Симулинк. Моделирование электродвигателей и преобразователей. Анализ работы электроприводов в Матлаб);

Раздел 5 Основные требования к электроприводу промышленных предприятий;

Тема 5.1 Электропривод: общие понятия (Основные определения. Составные части электропривода. Компьютеризация автоматизированных электроприводов. Режимы работы типовых электроприводов: продолжительной нагрузки, кратковременной нагрузки, повторно-кратковременной нагрузки. Прочие режимы);

Тема 5.2 Оценка качества режимов работы АЭП (Критерии качества. Быстродействие, точность, колебательность. Методы оценки качественных характеристик электропривода);

Тема 5.3 Правила устройства электроустановок потребителей (Область применения. Определения. Электроснабжение и электрические сети. Категории электроприемников. Заземление и защитные меры безопасности);

Тема 5.4 Основные требования к электрической части проекта АЭП (Использование для проектирования программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, а также типовых и специальных систем управления. Системы подчиненного регулирования электроприводов постоянного и переменного тока. Современные тенденции наладки, диагностики, технического обслуживания и ремонтов АЭП. Качество проектирования и надежность электропривода. Определение остаточного ресурса автоматизированных электроприводов);

Раздел 6 Основы проектирования электроприводов;

Тема 6.1 Содержание проекта (Выбор основного оборудования. Защита от перенапряжений, заземление, электромагнитная совместимость. Собственные нужды, кабельное хозяйство, оперативный ток. Блокировки, защита и автоматика. Генеральный план и транспорт. Канализация. Учет электроэнергии. Особые условия окружающей среды. Охрана окружающей среды);

Тема 6.2 Проектирование электропривода барабана закалочной машины рельсобалочного цеха (Технология объемной закалки рельсов. Техническое задание на проектирование электропривода. Проектирова-

ние силовой части и системы подчиненного регулирования. Режимы работы и переходные процессы спроектированной системы);

Тема 6.3 Проектирование автоматического регулирования возбуждения синхронного электродвигателя (Синхронный двигатель, как источник реактивной мощности. Техническое задание на проектирование системы регулирования. Проектирование силовой части и системы регулирования. Режимы работы и переходные процессы спроектированной системы);

Тема 6.4 Проектирование автоматизированного электропривода лифтов (Характеристики и основные параметры лифтов. Техническое задание на проектирование. Проектирование силовой части и системы регулирования. Статические и динамические режимы работы спроектированной автоматизированной системы).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час
Тема 1.1.	Основные определения	0.5
Тема 1.3.	Организация процесса проектирования	0.5
Тема 2.2.	Виды основных документов по ЕСКД	0.5
Тема 2.3.	Система проектной документации	0.5
Тема 3.3.	Электрические схемы современных автоматизированных электроприводов	0.5
Тема 4.4.	Моделирование электрических процессов при проектировании	0.5
Тема 5.2.	Оценка качества режимов работы АЭП	0.5
Тема 6.1.	Содержание проекта	0.5
<b>Итого:</b>		<b>4</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Тема 1.3.	Организация процесса проектирования	0.5
Тема 2.3.	Система проектной документации	0.5
Тема 3.1.	Определения, термины. Виды и типы схем	0.5
Тема 3.2.	Правила выполнения электрических схем	0.5
Тема 4.2.	Иерархия решения проектных задач	0.5

Тема 4.3.	Система автоматизированного проектирования САПР	0.5
Тема 4.4.	Моделирование электрических процессов при проектировании	1
Тема 5.2.	Оценка качества режимов работы АЭП	1
Тема 6.2.	Проектирование электропривода барабана закалочной машины рельсобалочного цеха	1
Тема 6.3.	Проектирование автоматического регулирования возбуждения синхронного электродвигателя	1
Тема 6.4.	Проектирование автоматизированного электропривода лифтов	1
<b>Итого:</b>		<b>8</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 2; Раздел 4; Раздел 5.	Проектирование электропривода переменного тока по системе «ПЧ – АД» (ПЧ – СД) с векторным управлением (прямым управлением моментом). Единство темы курсовой работы для всех обучающихся предполагает различные (по вариантам) исходные данные для работы	54
<b>Итого:</b>		<b>54</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	1. 1. Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2. Деловая игра 3. Прохождение тестирования. 4. Подготовка к текущему контролю.	12
Раздел 2.	1. 1. Изучение лекционного материала, конспекта лекций.	15

	2. Подготовка к текущему контролю.	
Раздел 3.	1. 1. Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по практическим занятиям. 3 Подготовка к текущему контролю..	25
Раздел 4.	1. 1. Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по практическим занятиям. 3 Решение задач. 4 Подготовка к текущему контролю.	25
Раздел 5.	1. 1. Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 .Подготовка к текущему контролю.	25
Раздел 6.	1. 1. Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2. Подготовка к практическим занятиям, оформление отчета по практическим занятиям. 3. Подготовка к текущему контролю.	25
Раздел 2; Раздел 3.	1. Контрольная работа.	10
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	4
<b>Итого:</b>		<b>204</b>

## **10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **а) литература:**

1 Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2004. – 575 с.;

2 Соколовский, Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский. – Москва : Академия, 2007. – 265 с.;

3 Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами / под ред.

В. И. Круповича. – 3-е изд., перераб и доп. – Москва : Энергоиздат, 1982. – 412 с.;

4 Анучин, А. С. Системы управления электроприводов : учебник для вузов / А. С. Анучин. – Москва : МЭИ, 2019. – с. – ISBN 978-5-383-01258-1. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html> (дата обращения: 01.04.2020);

5 Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. – 268 с. – ISBN 978-5-91359-155-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555.html> (дата обращения: 01.04.2020).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

#### **в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;

- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- ProjectLibre;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

Кузнецов Владимир Александрович

## Приложение А

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Проектирование электроприводов»

по направлению подготовки (специальности)  
13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

(направленность (профиль) «Электроэнергетика и электротехника»)  
форма обучения – Заочная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности по профилю «Электроэнергетика и электротехника» в рамках подготовки по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение обучающихся принципам и методам проектирования автоматизированных электроприводов, их систем управления и защиты, правил устройства и показателей качества электроприводов промышленных предприятий;
- формирование у обучающихся знаний и умений в разработке технических заданий, проектов, рабочих чертежей, вопросов методического, организационного, программного, информационного и технического обеспечения, автоматизации проектирования электроприводов, их компонентов и систем.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы технического проектирования;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Электрические и электронные аппараты.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов;
- Системы управления электроприводов;

– Электропривод.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	<p>– знать: основные цели, задачи, стадии и этапы проектирования электротехнических устройств.</p> <p>– уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ, основные принципы синтеза, анализа, верификации полученных данных.</p> <p>– владеть: навыками разработки технических заданий, технического проекта, рабочих чертежей, рабочего проекта.</p>
		ПК-1.2 Подготавливает техническое задание для проектирования объектов профессиональной деятельности	<p>– знать: принципы и методы проектирования, а также чтения схем электроприводов, схем электроснабжения, питающей и распределительной сетей, вторичных соединений ячеек и блоков.</p> <p>– уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ.</p> <p>– владеть: навыками использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики в своей предметной области.</p>

		<p>ПК-1.3 Учитывает различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>– знать: требования Правил устройства электроустановок, СНиП, государственных стандартов, показатели качества автоматизированного (компьютеризированного) электропривода.</p> <p>– уметь: соблюдать при проектировании различные технические, энергосберегающие и экологические требования.</p> <p>– владеть: навыками использования различных информационных технологий (Интернет, научно-технические разработки, современные монографии) для выявления и реализации в проектах вышеуказанных требований.</p>
		<p>ПК-1.4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</p>	<p>– знать: принципы и общие характеристики Системы автоматизированного проектирования, основные разделы предпроектных и проектных работ: ТЭО, технического и рабочего проектов.</p> <p>– уметь: использовать при подготовке предпроектной документации современный типовой комплектный электропривод, типовые решения в области систем автоматизации, методы подчиненного регулирования параметров электропривода.</p> <p>– владеть: современными методами анализа качественных характеристик электропривода с использованием математического и имитационного моделирования.</p>

	<p>ПК-2: Способен проводить обоснование проектных решений</p>	<p>ПК-2.1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные требования к качеству проектирования со стороны заказчика, общие характеристики технологических процессов и применяемые в них современные комплектные электроприводы.</li> <li>– уметь: использовать при проектировании электроприводов современные экологически чистые и удобные в эксплуатации элементы, при выполнении ремонтных и наладочных работ применять современные средства диагностики и настройки.</li> <li>– владеть: информационной базой для применения в проектах электрооборудования, получившего положительную оценку производственных подразделений.</li> </ul>
		<p>ПК-2.2 Составляет конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: современные автоматизированные системы и комплектные электроприводы с использованием программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, основные принципы программирования</li> <li>– уметь: использовать при проектировании сложных объектов стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осуществлять патентный поиск для определения конкурентного электрооборудования.</li> <li>– владеть: методами чтения проектно-</li> </ul>

			конструкторской документации, и том числе электрических схем иностранных производителей.
		ПК-2.3 Выбирает целесообразные решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности	– знать: современные типовые решения отечественных и иностранных производителей. – уметь: оценивать электрооборудование для использования в проекте по критериям «цена-качество». – владеть: методами оценки предлагаемых технико-экономических расчетов.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>2 сессия / 3 курс</b>	<b>3 сессия / 3 курс</b>	<b>1 сессия / 4 курс</b>	<b>2 сессия / 4 курс</b>
Форма промежуточной аттестации					зачет	
Трудоёмкость	академ. час.	<b>216</b>	36	72	18	90
	зачетных единиц	<b>6</b>	1	2	0,5	2,5
Лекции, академ. час.		<b>4</b>	2	0	2	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0	0	0	0
Практические работы, академ. час.		<b>8</b>	0	4	0	4
Курсовой проект, академ. час.		<b>54</b>	0	0	0	54
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>137</b>	34	64	16	23
Контроль, академ. час.		<b>13</b>	0	4	0	9

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Цели и основные задачи проектирования;

Тема 1.1 Основные определения (Определение понятия «Проект». Предмет, цели и задачи проектирования. Жизненный цикл проекта. Возникновение проектирования. Этапы проектирования);

Тема 1.2 Проектирование, как форма инженерной деятельности (Содержание понятий «проектирование» и «конструирование». Прогноз-

ное проектирование. Инженерный проект. Государственная экспертиза проекта);

Тема 1.3 Организация процесса проектирования (Задание на проектирование. Предпроектные решения. Технико-экономическое обоснование. Требования к электрической части предприятия. Проектно-конструкторская документация. Авторский надзор и его организация);

Раздел 2 Основная нормативно-техническая документация;

Тема 2.1 Единая система конструкторской документации (Термины, определения и сокращения. Основные нормативные положения. Состав и классификация стандартов. Обозначение и внедрение стандартов);

Тема 2.2 Виды основных документов по ЕСКД (Чертежи деталей, сборочных единиц. Спецификации и расчеты. Технические условия. Программа и методика испытаний, патентный формуляр, эксплуатационные документы. Методы чтения типовых проектов);

Тема 2.3 Система проектной документации (Структурные, функциональные и принципиальные схемы автоматизированного электропривода и систем автоматизации. Монтажные схемы. Схемы внешних соединений. Кабельный журнал);

Раздел 3 Электрические схемы;

Тема 3.1 Определения, термины. Виды и типы схем (Схема и ее элементы. Классификация схем. Схемы соединений);

Тема 3.2 Правила выполнения электрических схем (Графическое оформление электрической принципиальной схемы. Условные обозначения элементов Основные требования к выполнению схем);

Тема 3.3 Электрические схемы современных автоматизированных электроприводов (Силовая часть схем; схемы систем управления защиты и сигнализации в электроприводе. Преобразователи, электрические машины и трансформаторы. Классификация электротехнических объектов по их сложности);

Раздел 4 Принципы инженерного проектирования;

Тема 4.1 Иерархия решения проектных задач (Типизация и унификация проектных решений. Аспекты описания проектируемых объектов. Стадии, этапы, процедуры, операции);

Тема 4.2 Классификация типовых проектных процедур (Процедуры синтеза и анализа. Маршруты проектирования и принципы их построения. Итерационность проектирования. Верификация проектных процедур);

Тема 4.3 Система автоматизированного проектирования САПР (Компоненты САПР: техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение, информационное обеспечение. Подсистемы САПР. Нисходящее и восходящее проектирование);

Тема 4.4 Моделирование электрических процессов при проектировании (Пользовательский интерфейс Матлаб. Графические средст-

ва системы Матлаб. Основные сведения о системе Матлаб – Симулинк. Моделирование электродвигателей и преобразователей. Анализ работы электроприводов в Матлаб);

Раздел 5 Основные требования к электроприводу промышленных предприятий;

Тема 5.1 Электропривод: общие понятия (Основные определения. Составные части электропривода. Компьютеризация автоматизированных электроприводов. Режимы работы типовых электроприводов: продолжительной нагрузки, кратковременной нагрузки, повторно-кратковременной нагрузки. Прочие режимы);

Тема 5.2 Оценка качества режимов работы АЭП (Критерии качества. Быстродействие, точность, колебательность. Методы оценки качественных характеристик электропривода);

Тема 5.3 Правила устройства электроустановок потребителей (Область применения. Определения. Электроснабжение и электрические сети. Категории электроприемников. Заземление и защитные меры безопасности);

Тема 5.4 Основные требования к электрической части проекта АЭП (Использование для проектирования программируемых контроллеров и промышленных компьютеров, а также типовых и специальных систем управления. Системы подчиненного регулирования электроприводов постоянного и переменного тока. Современные тенденции наладки, диагностики, технического обслуживания и ремонтов АЭП. Качество проектирования и надежность электропривода. Определение остаточного ресурса автоматизированных электроприводов);

Раздел 6 Основы проектирования электроприводов;

Тема 6.1 Содержание проекта (Выбор основного оборудования. Защита от перенапряжений, заземление, электромагнитная совместимость. Собственные нужды, кабельное хозяйство, оперативный ток. Блокировки, защита и автоматика. Генеральный план и транспорт. Канализация. Учет электроэнергии. Особые условия окружающей среды. Охрана окружающей среды);

Тема 6.2 Проектирование электропривода барабана закалочной машины рельсобалочного цеха (Технология объемной закалки рельсов. Техническое задание на проектирование электропривода. Проектирование силовой части и системы подчиненного регулирования. Режимы работы и переходные процессы спроектированной системы);

Тема 6.3 Проектирование автоматического регулирования возбуждения синхронного электродвигателя (Синхронный двигатель, как источник реактивной мощности. Техническое задание на проектирование системы регулирования. Проектирование силовой части и системы регулирования. Режимы работы и переходные процессы спроектированной системы);

Тема 6.4 Проектирование автоматизированного электропривода лифтов (Характеристики и основные параметры лифтов. Техническое

задание на проектирование. Проектирование силовой части и системы регулирования. Статические и динамические режимы работы спроектированной автоматизированной системы).

**6 Составитель(и):**

Кузнецов Владимир Александрович