

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Проектирование автоматизированных систем

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302Ц-1_22-14.plx

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:
 (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:
 (специализация) Цифровое управление электрическими системами и машинами

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
7	УП	34	34	17	95	36	6	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	34	34	17	95	36	6	
Итого	УП	34	34	17	95	36	6	
	РПД	34	34	17	95	36	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

старший преподаватель

Зиновьева А.С.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для автоматизированного проектирования систем управления электропривода.

1.2 Задачи дисциплины:

- разъяснить общие принципы организации проекта;
- изучить стадии проектирования систем электропривода;
- изучить состав и содержание проектной документации;
- рассмотреть стандарты ЕСКД, а также научиться применять актуальную нормативную документацию в области проектирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Электрические машины

Основы проектной деятельности

Теоретические основы электротехники

Инженерная графика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик

Знать: Правила оформления проектной и рабочей документации автоматизированных систем в области электроэнергетики и электротехники.

Уметь: Выбирать технические средства при проектировании электротехнического оборудования и автоматизированных систем с целью их модернизации и улучшения эксплуатационных характеристик.

Владеть: Навыками использования специализированных программ для оформления проектной и технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

ПК-2: Готовность к выполнению работ по монтажу, наладке и испытанию электротехнического оборудования

Знать: Методы решения проектных задач на структурном и конструкторском уровнях с использованием к автоматизированных систем проектирования.

Уметь: Выполнять принципиальные электрические схемы, чертежи и другую конструкторскую документацию для проектирования, монтажа и наладки электротехнического оборудования и автоматизированных систем.

Владеть: Навыками обоснования проектных решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Проектирование и проект. Основные понятия и определения	7						К
Тема 1. Основные термины и определения проекта и процесса проектирования Понятие проекта и проектирования. Жизненный цикл проекта. Задачи и виды проектирования. Участники проекта. Виды и особенности проектирования. Система, как объект проектирования. Обеспечение процесса проектирования		5			8		
Тема 2. Этапы проектирования Основные понятия и определения. Стадии разработки. Состав проектной документации. Технические условия. Техническое предложение. Техническое задание		4			8		
Раздел 2. Система автоматизированного проектирования (САПР)							
Тема 3. Классификация САПР Структура САПР. Цели и задачи САПР. Система автоматизированного проектирования в рамках жизненного цикла изделия. Средства автоматизированного проектирования		2	2		6		
Тема 4. Автоматизированное проектирование Применение программного продукта Eplan Electric P8. Состав проекта в части силового электрооборудования. Примеры выполнения документов		2	4		12		
Раздел 3. Нормативные документы							

<p>Тема 5. Категории и виды стандартов. Код и обозначение документов. Состав комплекта конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования проектной и рабочей документации (СПДС). Общие правила. Основные марки. Основные надписи. Форматы. Масштабы.</p> <p>Лабораторная работа: «Основные надписи на чертежах. Основа для проекта. Формы и рамки в Eplan»</p>	5	4	2	12		
<p>Тема 6. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению. Принцип построения схем. Линии на чертежах и схемах. Изображения условные графические на чертежах и схемах. Обозначения буквенно-цифровые в схемах.</p> <p>Лабораторная работа: «Выполнение электрической принципиальной схемы».</p> <p>Лабораторная работа: «Однополюсное представление принципиальной схемы (однолинейная схема) и особенности ее построения».</p> <p>Лабораторная работа «Таблица подключений. Кабельный журнал»</p> <p>Лабораторная работа «Структурная схема»</p>	8	10	7	20		
<p>Тема 7. Понятие текстового документа. Общие требования к их выполнению. Виды и комплектность эксплуатационных документов, а также краткое содержание и правила их оформления. Пояснительная записка.</p> <p>Лабораторная работа: «Текстовые документы. Передача данных из чертежа».</p> <p>Лабораторная работа «Разработка пояснительной записки»</p>	4	6	4	11		
<p>Раздел 4. Технические данные оборудования</p>						
<p>Тема 8. НКУ</p> <p>Понятие низковольтное комплектное устройство (НКУ). Обзор производителей оборудования в условиях импортозамещения. Основное оборудование в электротехнических шкафах. Степень защиты. Климатическое исполнение. Подбор оборудования.</p> <p>Лабораторная работа: «Создание и ведение баз данных. Библиотеки символов, макросов и изделий»</p>	2	4	2	8	ГД	Л,К

Тема 9. Практические правила монтажа. Вычисление габаритных размеров шкафов /корпусов. Размещение аппаратов на щитах. Обзор типовой кабельной продукции. Выбор сечения кабеля/провода. Маркировка проводов. Лабораторная работа: «Разработка эскиза чертежа общего вида»	2	4	2	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	17	95		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)	2,5			33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	87,5			128,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсового проекта является получение практических навыков при автоматизированном проектировании систем управления электроприводом.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта):

1. Разработка СУ продольно-резательного станка.
2. Разработка СУ БДМ/КДМ.
3. Разработка СУ крана.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием с использованием программного продукта Eplan Electric P8. Результат предоставляется в виде текстовой и графической частей объемом до 50 страниц, содержащих следующие обязательные элементы: схема принципиальная с перечнем элементов, кабельный журнал, эскиз общего вида изделия, пояснительная записка.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	Знает основные требования к оформлению проектной и рабочей документации в области электроэнергетики и электротехники. Демонстрирует способность применять знания в специализированных программах. Владеет навыками выбора технических средств при проектировании электротехнического оборудования с целью модернизации и улучшения его эксплуатационных характеристик, обеспечения надежности и безопасности электроустановок	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Курсовой проект
ПК-1	Решает простые задачи (части проекта) с использованием автоматических систем проектирования. Разрабатывает документацию для различных этапов жизненного цикла проекта, необходимую для монтажа, наладки и эксплуатации электротехнического оборудования. Способен применять актуальную нормативно-техническую базу в области проектирования, а также обосновывать проектные решения	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Курсовой проект

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся дает полный исчерпывающий ответ, демонстрирует хорошие знания основных понятий и определений, усвоил нормативно-техническую документацию, глубокое понимание предмета	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы, соответствует требованиям, содержанию полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании

		изучении основных стандартов на проектирование автоматизированных систем. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в установленный срок
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных нормативных документов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу, но допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора. Присутствуют небольшие пробелы в знании некоторых тем	Работа выполнена в соответствии с заданием в полном объёме. Имеются несущественные нарушения в оформлении работы или нарушены сроки предоставления ее к защите
3 (удовлетворительно)	Обучающийся слабо усвоил лекционных материал, допускает большое количество ошибок, требует постоянных подсказок экзаменатора	Задание выполнено полностью, но в нем есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не усвоил значительную часть дисциплины, не может ответить на вопросы без помощи экзаменатора, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, плохо знаком с нормативно-технической документацией	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков предоставления работы. Неспособность ответить на вопрос экзаменатора

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Понятие проект. Участники проекта. Жизненный цикл проекта
2	Проектирование. Задачи и виды. Обеспечение процесса проектирования
3	Этапы и стадии проектирования. Виды и особенности проектирования
4	Стадии разработки проектной и рабочей документации
5	Система как объект проектирования
6	Параметры и характеристики системы управления
7	Технические условия
8	Техническое предложение
9	Техническое задание
10	Эскизный проект
11	Технический проект
12	Рабочее проектирование. Рабочие чертежи
13	Понятие САПР. Основные цели и задачи создания САПР
14	Жизненный цикл изделия. Разновидности САПР
15	Категории и виды стандартов. Понятие внешних и внутренних документов
16	Состав комплекта конструкторской документации (ЕСКД)
17	Основные надписи на чертежах
18	Виды и типы конструкторских документов
19	Форматы. Масштабы основных и производственных форматов
20	Виды и типы схем
21	Общие правила выполнения схем
22	Структурная схема
23	Схема принципиальная
24	Монтажные схемы

25	Схема расположения
26	Схема объединенная
27	Линии на чертежах и схемах
28	Марки основных комплектов рабочих чертежей. Комплект марки силовое электрооборудование
29	Понятие текстовый документ. Виды документов
30	Эксплуатационные документы
31	Пояснительная записка
32	Правила построения буквенно-цифровых обозначений в электрических схемах
33	Схема однолинейная, как однополюсное представления принципиальной схемы
34	Низковольтное комплектное устройство распределения и управления (НКУ)
35	Степень защиты электрооборудования
36	Климатическое исполнение оборудования
37	Чертеж общего вида изделия

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Разработать принципиальную схему управления электродвигателем согласно задания на проектирование. Разработать типовую релейно-контактную схему управления насосом (пуск, стоп, реверс, переход с основного на резервный двигатель) согласно заданию на проектирование.
2. Определить параметры защитной аппаратуры для потребителя заданной мощности.
3. Подобрать электрические аппараты ручного управления (кнопки, лампы) согласно заданной схеме, объяснить их назначение и необходимость использования.
4. Расположить органы ручного управления на пульте управления, объяснить выбор места расположения.
5. Подобрать кабельную продукцию к схеме.
6. Разработать однолинейную схему к чертежу.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, приложениями к стандартам ЕСКД.
- Время на защиту курсового проекта – 15 минут, включая ответы на вопросы;
- Время на подготовку ответа по экзаменационному билету – 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Алиев, Т. И.	Основы проектирования систем	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	http://www.iprbookshop.ru/67499.html
Яковлева, Е. М.	Автоматизированное проектирование средств и систем управления	Томск: Томский политехнический университет	2016	https://www.iprbooks.hop.ru/83955.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Н.П. Серебряков	Проектирование автоматизированных систем [Текст]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	– 2-е изд. испр. и перераб.; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/4.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Информационный портал Eplan. [Электронный ресурс]. URL: https://www.eplan.help/ru-ru/Infoportal/Content/htm/portal_home.htm

ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электротехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engeneqr.ru/oks/electrotehnika>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска