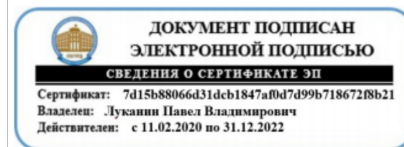


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07

Проектирование автоматизированных систем

Учебный план: _____ ФГОС3++z130302Ц-1_22-15.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: заочная

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					
5	УП	4	10	6	192	4	6	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	4	10	6	192	4	6	
Итого	УП	4	10	6	192	4	6	
	РПД	4	10	6	192	4	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 Национальные Стандарты Российской Федерации, 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:

Инженерная графика

Теоретические основы электротехники

Электрический привод

Электрические машины

Основы проектной деятельности

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 автоматизированным системам 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
ПК-4: Готовность к выполнению работ по эксплуатации электротехнического оборудования
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

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Проектирование и проект. Основные понятия и определения	5					
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. Этапы проектирования Основные понятия и определения. Стадии разработки. Состав проектной документации. Технические условия. Техническое предложение. Техническое задание		0,5			15	
Тема 2. Этапы проектирования Основные понятия и определения. Стадии разработки. Состав проектной документации. Технические условия. Техническое предложение. Техническое задание					15	
Раздел 2. Система автоматизированного проектирования (САПР)						
Тема 3. Обзор САПР Цели и задачи САПР. Система автоматизированного проектирования в рамках жизненного цикла изделия. Средства автоматизированного проектирования Применение программного продукта Eplan Electric P8. Состав проекта в части силового электрооборудования. Примеры выполнения документов		0,5	3		15	
Тема 4. Автоматизированное проектирование Применение программного продукта Eplan Electric P8. Состав проекта в части силового электрооборудования. Примеры выполнения документов			2		15	
Раздел 3. Нормативные документы						

Тема 5. Нормативные документы 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.	0,5			32	
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. Лабораторная работа: «Выполнение электрической принципиальной схемы. Перечень элементов к принципиальной схеме».	0,5	5	4	40	
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.	0,5			30	
Раздел 4. Технические данные оборудования					
Тема 8. НКУ Понятие низковольтное комплектное устройство (НКУ). Основное оборудование в электротехнических шкафах. Степень защиты. Климатическое исполнение. Вычисление габаритных размеров шкафов /корпусов. Размещение аппаратов на щитах. Выбор сечения кабеля/провода. Маркировка проводов. Лабораторная работа: «Разработка эскиза чертежа общего вида»	0,5		2	30	ГД
Тема 9. Практические правила монтажа. Вычисление габаритных размеров шкафов /корпусов. Размещение аппаратов на щитах. Обзор типовой кабельной продукции. Выбор сечения кабеля/провода. Маркировка проводов.	1				
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	10	6	192	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		0,25		3,75	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		20,25		195,75	

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 объёмом 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-4	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, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения 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
Курс 5	
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 производных форматов
20	Виды и типы схем
21	Общие правила выполнения схем
22	Правила построения буквенно-цифровых обозначений в электрических схемах
23	Схема однолинейная, как однополюсное представления принципиальной схемы
24	Структурная схема
25	Схема принципиальная
26	Монтажные схемы
27	Схемы расположения
28	Схема объединённая
29	Линии на чертежах и схемах
30	Марки основных комплектов рабочих чертежей. Комплект марки силовое электрооборудование
31	Понятие текстовый документ. Виды документов
32	Эксплуатационные документы
33	Пояснительная записка
34	Низковольтное комплектное устройство распределения и управления
35	Чертеж общего вида изделия
36	Степень защиты электрооборудования
37	Климатическое исполнение оборудования

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. 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 стандартам ЕСКД.
 - Время на защиту курсового проекта – 15 минут, включая ответы на вопросы;
 - Время на подготовку ответа по экзаменационному билету – 30 минут.
- В течение семестра выполняются контрольные работы.

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	https://www.iprbooks.hop.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/>
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
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска