

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07**

Проектирование автоматизированных систем

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++z130302-5\_23-15.plx

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:  
(специализация) Электропривод и автоматика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся |                   |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |                             |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Лекции                        | Практ.<br>занятия | Лаб.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |                             |
| 5                         | УП                            | 4                 | 10              | 6              | 151               | 9                        | 5                                    | Экзамен, Курсовой<br>проект |
|                           | РПД                           | 4                 | 10              | 6              | 151               | 9                        | 5                                    |                             |
| Итого                     | УП                            | 4                 | 10              | 6              | 151               | 9                        | 5                                    |                             |
|                           | РПД                           | 4                 | 10              | 6              | 151               | 9                        | 5                                    |                             |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки России 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

|  |
|--|
| <b>ПК-2: Готовность к выполнению работ по монтажу, наладке и испытанию электротехнического оборудования</b>  |
| <b>Знать:</b> Методы решения проектных задач на структурном и конструкторском уровнях с использованием к автоматизированным системам проектирования  |
| <b>Уметь:</b> Выполнять принципиальные электрические схемы, чертежи и другую конструкторскую документацию для проектирования, монтажа и наладки электротехнического оборудования и автоматизированных систем |
| <b>Владеть:</b> Навыками обоснования проектных решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией  |
| <b>ПК-4: Готовность к выполнению работ по эксплуатации электротехнического оборудования</b>  |
| <b>Знать:</b> Правила оформления проектной и рабочей документации автоматизированных систем в области электроэнергетики и электротехники   |
| <b>Уметь:</b> Выбирать технические средства при проектировании электротехнического оборудования и автоматизированных систем с целью их модернизации, и улучшения эксплуатационных характеристик              |
| <b>Владеть:</b> 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<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная работа |               |                | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий |
|---|------------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|------------------------------|
|   |                              | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) | Лаб.<br>(часы) |              |                              |
| Раздел 1. Проектирование и проект. Основные понятия и определения   | 5                            |                   |               |                |              |                              |
| Тема 1. Основные термины и определения проекта и процесса проектирования<br>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<br>Основные понятия и определения. Стадии разработки. Состав проектной документации. Технические условия. Техническое предложение. Техническое задание |                              | 0,5               |               |                | 24           |                              |
| Раздел 2. Система автоматизированного проектирования (САПР)   |                              |                   |               |                |              |                              |
| Тема 2. Обзор САПР<br>Цели и задачи САПР. Система автоматизированного проектирования в рамках жизненного цикла изделия. Средства автоматизированного проектирования<br>Применение программного продукта Eplan Electric P8. Состав проекта в части силового электрооборудования. Примеры выполнения документов   |                              | 0,5               | 5             |                | 23           |                              |
| Раздел 3. Нормативные документы   |                              |                   |               |                |              |                              |
| Тема 3. Нормативные документы<br>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                          |                   |               | 20             |              |                              |

|   |     |      |   |       |    |
|---|-----|------|---|-------|----|
| Тема 4. 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.<br>Лабораторная работа №1: «Выполнение электрической принципиальной схемы. Перечень элементов к принципиальной схеме».                                   | 1,5 | 5    | 4 | 40    |    |
| Тема 5. 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 |      |   | 20    |    |
| Раздел 4. Технические данные оборудования   |     |      |   |       |    |
| Тема 6. НКУ<br>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.<br>Лабораторная работа №2: «Разработка эскиза чертежа общего вида» | 0,5 |      | 2 | 24    | ГД |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)   | 4   | 10   | 6 | 151   |    |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)  |     | 2,5  |   | 6,5   |    |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>   |     | 22,5 |   | 157,5 |    |

#### 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):**

Работа 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<br>Практико-ориентированные задания<br>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<br>Практико-ориентированные задания<br>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 объеме. 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  |
| 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 представление 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  |
|--|---|--|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>       |   |  |             |   |
| Алиев, Т. И.                                   | Основы проектирования систем                                  | Санкт-Петербург: Университет ИТМО          | 2015        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/67499.html">https://www.iprbooks.hop.ru/67499.html</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |   |  |             |   |
| Яковлева, Е. М.                                | Автоматизированное проектирование средств и систем управления | Томск: Томский политехнический университет | 2016        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/83955.html">https://www.iprbooks.hop.ru/83955.html</a> |

### 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/Infportal/Content/htm/portal\\_home.htm](https://www.eplan.help/ru-ru/Infportal/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  |