

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.04.01** Интегрированные системы проектирования и управления

Учебный план: ФГОС3++b130302-23\_21-14.plx

Кафедра:  Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
8	УП	18	18	35,75	0,25	Зачет
	РПД	18	18	35,75	0,25	
Итого	УП	18	18	35,75	0,25	
	РПД	18	18	35,75	0,25	

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

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент  
ассистент

Ремизова И. В.

Слюта М. О.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-  
измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

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 разработки и эксплуатации современных интегрированных систем проектирования и управления. Развитие умения оценивать и выбирать соответствующие типы контроллеров для решения конкретных задач, квалифицированно использовать вычислительные средства для решения инженерно-научных проблем. Изучение структуры современных интегрированных систем автоматизации проектирования и управления процессами.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать навыки по решению практических задач с использованием современных инструментальных средств проектирования;
- применять принципы интеграции при разработке структуры, выборе функций и технического обеспечения систем;
- изучить основы построения интегрированных систем на базе программируемых логических контроллеров, модулей удаленного сбора данных и управления, промышленных компьютеров и рабочих станций, сетевой архитектуры нижнего и верхнего уровней, программного обеспечения (SCADA-систем основных фирм-производителей), а также изучение современных распределенных АСУ ТП в промышленности
- знать основы проектирования систем управления на базе современных САПР систем автоматизации.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Автоматизация технологических процессов и производств

Программируемые логические контроллеры

Информационные технологии

## 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:** Нормативно-техническую документацию по написанию технических заданий;  
Технические, энергоэффективные и экологические требования при проектировании объектов;  
Приемы и методы обоснования проектных решений;  
Систему расчетов и балансов, проводимых по определенной методике, в должной последовательности для обоснования проектных решений.

**Уметь:** Проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией;  
Вести разработку объектов в соответствии с различными техническими, энергоэффективными и экологическими требованиями; получать конкретное проектное решение и оценивать его результат; разрабатывать два или несколько возможных вариантов проектного решения, сравнивать их, выбирать лучший вариант.

**Владеть:** Современными средствами, применяемыми при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией;  
Принципами системного подхода при проектировании объектов профессиональной деятельности; современными средствами, применяемыми для обоснования проектных решений;  
Принципами системного подхода при создании различных проектов профессиональной деятельности.

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

**Знать:** Требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; различные методики обеспечения требуемых режимов и параметров технологического процесса.

**Уметь:** С помощью определенных методик задавать и поддерживать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса; выбирать определенный метод поддержания параметров технологического процесса в требуемом режиме.

**Владеть:** Современными средствами, применяемыми для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса; принципами системного подхода при обеспечении требуемого течения технологического процесса.

### 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)			
Раздел 1. Введение в интегрированные системы проектирования и управления	8					Ко
Тема 1. Что такое интегрированные системы и влияние интеграции на эффективность производства Введение. Основные понятия интегрированной системы проектирования и управления (ИСПУ). Функции и структуры интегрированных систем, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.		3	2	6		
Тема 2. Математическое, методическое и организационное обеспечение ИСПУ. Математическое, методическое и организационное обеспечение. Программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления		3	3	6	ИЛ	
Раздел 2. Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли						
Тема 3. Виды интеграции систем управления. Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления. Виды интеграции систем управления, - организационная, функциональная, информационная, программная и техническая. MES-системы, ERP-системы Интеграция на уровне ERP- и MES-систем. Иерархия распределенных систем управления (PCY). Интегрированные системы проектирования и управления производствами ЦБП.		2	2	4		Ко

Тема 4. Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и их интеграция с АСУП Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП. Классификация и состав ИСПУ. Архитектура связи открытых систем. Международные стандарты распределенных АСУ ТП. Физическая структура ИСПУ. Функции и структура интегрированных систем управления современным предприятием		2	2	6	ГД	
Раздел 3. SCADA системы						
Тема 5. Понятие SCADA систем Назначение и функции SCADA - систем. Структура и характеристики SCADA – систем. Структура SCADA – пакетов: системы визуализации процесса, ввода – вывода переменных, отображения трендов, алармов, составления отчетов и др. Типовые SCADA, проблемы выбора - системы. OPC- стандарт взаимодействия SCADA-систем и ПЛК.		4	4	6		Ко
Тема 6. Примеры применяемых в отрасли SCADA систем SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли. Типовые SCADA, проблемы выбора - системы Примеры интегрированных систем проектирования и управления.		4	5	7,75	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	18	35,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		36,25		35,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 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-1	1. Понимает взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. 2. Осуществляет конфигурирование структуры контроллера и модулей с датчиками и исполнительными механизмами на объекте, а также подключение к объекту. 3. Демонстрирует результат использования программных средств	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

	при разработке проектов автоматизации с помощью современных систем проектирования	
ПК-2	1. Представляет возможности использования SCADA – систем для управления сложными производствами отрасли. 2. Работает с системами принятия экспертных решений для управления заданным технологическим процессом. 3. Программирует логические контроллеры на одном из языков технологического программирования для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Ответ студента содержит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса, но сравнению с учебной литературой;</li> <li>знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;</li> <li>знание монографической литературы по курсу, а также свидетельствует о способности самостоятельно критически оценивать основные положения курса;</li> <li>увязывать теорию с практикой.</li> </ol>	<p>Практическое задание выполнено в полном объеме с соблюдением требуемой последовательности действий, самостоятельно. Правильно выбраны параметры и оборудование. Выполнены условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.</p>
Не зачтено	<p>Ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.</p>	<p>Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если приемы выполнялись неправильно.</p>

## 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 8	
1	Состав и структура систем автоматизированного проектирования
2	Сетевая инфраструктура. Каналы передачи данных.
3	Стадии проектирования систем автоматизации и управления
4	Структура процесса проектирования
5	Системы автоматизированного проектирования распределенных АСУ ТП.
6	SCADA –системы. Состав и функционирование системы. OPC-серверы. Назначение, функции.
7	SCADA –системы. Структура. Функциональное назначение модулей.
8	SCADA –системы. Их расположение в иерархии интегрированных систем управления предприятием. Основные функции.
9	Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления.
10	Аппаратные, программные и коммуникационные средства интеграции.
11	Основные свойства, которым должны удовлетворять современные интегрированные системы комплексной автоматизации.
12	Этапы создания ИСПУ.
13	Иерархическая структура интегрированных систем автоматизации. Уровни управления. Функции систем, реализующих эти уровни.
14	Комплексная интеграция основа создания эффективного предприятия.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1.

Описание возможных нештатных ситуаций, предложенное в задании, содержит ситуацию, которая может быть вызвана одной или двумя причинами. Распознавание возникновения ситуации на процессе осуществляется по отклонению значения одного из основных параметров от регламентного диапазона. Для детального выявления конкретной причины, вызвавшей ситуацию, требуется оценить состояние дополнительного параметра.

Результат формализации рассматриваемой информации целесообразно представить в табличном виде.

Задание 2.

На предприятии установлена емкость высотой 8 метров. Датчик измеряет уровень от 0 до 8 м. Нижняя аварийная граница составляет 5%, верхняя – 95%. Требуется формулировать последовательность действий при работе в системе MasterScada, при условии выполнения следующих требований к системе: в случае нарушения аварийных границ (верхней или нижней) выдать соответствующее предупреждение, оператор должен иметь возможность посмотреть график изменения уровня жидкости по времени, значения измерений и сообщения о нарушениях должны храниться не менее 1 месяца.

## 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

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 20 мин.

## 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>				
Афонин, А. М., Громова, Т. Н., Царегородцев, Ю. Н., Царегородцев, Ю. Н.	Развитие интегрированных систем управления в промышленности	Москва: Московский гуманитарный университет	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22462.html">http://www.iprbookshop.ru/22462.html</a>
Кудряшов, В. С., Иванов, А. В., Алексеев, М. В., Рязанцев, С. В., Тарабрина, О. В., Козенко, И. А., Гайдин, А. А., Свиридов, Д. А.	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47437.html">http://www.iprbookshop.ru/47437.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Елизаров, И. А., Третьяков, А. А., Пчелинцев, А. Н., Погонин, В. А., Назаров, В. Н., Оневский, П. М.	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63849.html">http://www.iprbookshop.ru/63849.html</a>

Л.А. Русинов, И.В. Рудакова	Технологическое программирование в среде Concept [Текст]: методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/concept.htm">http://www.nizrp.narod.ru/concept.htm</a>
-----------------------------	--	---	------	---

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL:

<https://avtprom.ru/>

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

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

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

AutoCADDesign

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