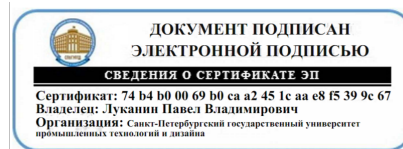


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

2.1.8.2(Ф)

Современные интегрированные системы автоматизации
технологических процессов

Учебный план: ФА233.1-12_23-13.plx

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления

Научная специальность: 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

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				
5	УП	21	42	45	3	Зачет
	РПД	21	42	45	3	
Итого	УП	21	42	45	3	
	РПД	21	42	45	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Ремизова И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области подготовки специалистов высокой квалификации, способных на современном научно-техническом уровне решать задачи разработки и эксплуатации современных интегрированных систем проектирования и управления; формирование компетенций, обеспечивающих умение оценивать и выбирать программно-аппаратные средства систем управления с учетом экономических и технологических критериев оптимизации.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучение основ 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.

1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

Информационно-измерительное и метрологическое обеспечение АСУ ТП, обработка результатов при проведении научных исследований

Современные информационные технологии в науке

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать: факторы, определяющие функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах производства, при использовании автоматизированных технологий, разработке средств и систем автоматизации; прикладные программы управления проектами АСУ; основные требования, предъявляемые к современным интегрированным системам и АСУ ТП, компонентам и средствам интеграции.

Уметь: использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации при производстве различных материалов, изделий и другой продукции высокой сложности; выбирать рабочие станции и соответствующие SCADA-системы, разрабатывать операторский интерфейс для конкретного производства. использовать прикладные программы управления проектами для контроля разработки, внедрения и результатов работы оригинальных компонентов АСУ и использовать результаты выполненных работ в своей профессиональной деятельности.

Владеть: навыками обработки данных контроля SCADA-систем при изготовлении продукции высокой сложности; навыками проведения исследований с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем на основе технологических процессов изготовления продукции высокой сложности. навыками контроля выполнения заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУ; навыками выбора рабочей станции (промышленного компьютера) и соответствующей SCADA-системы.

3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Функции и структура интегрированных систем проектирования и управления	5				0
Тема 1. Что такое интегрированные системы и влияние интеграции на эффективность производства Основные понятия интегрированной системы проектирования и управления (ИСПУ). Иерархия распределенных систем управления. Современные тенденции развития ИСПУ, распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП.		4	6	9	
Тема 2. Виды интеграции систем управления Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления. Виды интеграции систем управления,- организационная, функциональная, информационная, программная и техническая. Интеграция на уровне ERP- и MES-систем.		4	6	9	
Раздел 2. Программно-технические комплексы в структуре интегрированных систем проектирования и управления					
Тема 3. Распределенные системы управления систем управления. Управляющие вычислительные комплексы (УВК) на программируемых контроллерах, требования к УВК, характеристики, структуры. Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов. Организация связи с объектом. Программирование контроллеров. Языки технологического программирования по стандарту IEC 61131.		4	6	9	
Тема 4. Организация связи в РСУ и УВК Интерфейсы в УВК. Промышленные сети. Физические каналы передачи данных. Методы организации доступа к линиям связи. Связь контроллеров в систему. Связь с локальными сетями предприятия.	4	6	9	0	
Тема 5. SCADA – системы Назначение и функции SCADA - систем. Структура и характеристики SCADA –систем. OPC- стандарт взаимодействия SCADA-систем и ПЛК. Типовые SCADA, проблемы выбора - системы	5	18	9		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		21	42	45	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		63		45	

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

4.1.1 Показатели оценивания

Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
<p>1. Показывает область применения отечественных и зарубежных интегрированных систем управления. Ориентируется в возможностях SCADA-систем для сбора, обработки и интерпретации данных.</p> <p>2. Осуществляет подбор контроллеров, рабочих станции и другие компоненты для проектирования интегрированных систем. Выбирает и настраивает SCADA-системы; программирует контроллеры для обработки результатов современных научных исследований.</p> <p>3. Составляет требования к устройствам интерфейсных систем и систем автоматизации для обеспечения возможностей их интеграции с использованием компьютерной техники; осуществляет формализацию экспертной информации по результатам исследований.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Практико-ориентированные задания</p>

4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Ответ студента содержит:</p> <p>1. глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса, по сравнению с учебной литературой;</p> <p>2. знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;</p> <p>3. знание монографической литературы по курсу, а также свидетельствует о способности: самостоятельно критически оценивать основные положения курса;</p> <p>4. увязывать теорию с практикой.</p>	
Не зачтено	<p>Студент, имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допускает принципиальные ошибки при изложении материала.</p>	

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

4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	SCADA –системы. Состав и функционирование системы. OPC-серверы. Назначение, функции.
2	SCADA –системы. Структура. Функциональное назначение модулей.
3	SCADA –системы. Их расположение в иерархии интегрированных систем управления предприятием. Основные функции.
4	Промышленные сети. Основные понятия. Управление в сетях. Протоколы промышленных сетей.
5	Компоненты ЛВС и промышленных сетей. Серверы, рабочие станции, репитеры, коммутаторы, мосты и шлюзы. Назначение, функции.
6	Вычислительные сети. Основные понятия. Классификация. Виды топологий.
7	Интерфейсы RS232, RS422 и RS485. Особенности передачи информации и области применения.
8	Интерфейсы ЭВМ и контроллеров. Системные шины ПК. Иерархия шин.
9	Архитектура системы входов-выходов в распределенных УВК.
10	Процессоры ПЛК. Цикличность работы ЦПУ. Типовая архитектура памяти ПЛК.
11	Архитектуры УВК и контроллеров.

12	Что такое УВК? Классификация УВК. Объектная ориентация УВК.
13	Аппаратные, программные и коммуникационные средства интеграции.
14	Виды интеграции систем управления,- организационная, функциональная, информационная, программная и техническая.
15	MES- и ERP-системы. Назначение. Место в иерархии интегрированных систем управления
16	Основные свойства, которым должны удовлетворять современные интегрированные системы комплексной автоматизации.
17	Этапы создания ИСПУ.
18	Уровни управления. Функции систем, реализующих эти уровни.
19	Иерархическая структура интегрированных систем автоматизации.
20	Комплексная интеграция основа создания эффективного предприятия.

4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Результат формализации рассматриваемой информации целесообразно представить в табличном виде.

Производственный процесс полиэтилена высокого давления обладает повышенной степенью опасности и аппаратного оформления. В режиме нормального функционирования установка синтеза ведет себя достаточно устойчиво, однако, в результате действия сильных неучтенных факторов, на которые не рассчитана система регулирования, возникает ситуация, когда управляемость процессом зависит от квалификации оперативного персонала. Анализ информации, накопленной в общей и специальной литературе, а также полученной в результате бесед с экспертами, позволил выделить группу эвристик, позволяющих расширить область управляемости процессом за регламентные границы, например.

Подготовка непрореагировавшего этилена к вводу в рецикл включает его поэтапную очистку и охлаждение. При этом ПЭ унесенный в линию высокого давления может оседать внутри аппаратов и изменять их тепловой баланс. В частности рост перепада давлений между крайними секциями многоступенчатого холодильника может быть вызван забивкой полиэтиленом второй секции холодильника или третьей секции. Распознавание конкретной причины нарушения необходимо для выбора подходящего противодействия. Так если вместе с ростом перепада давлений наблюдается рост температуры после второй секции, то это говорит о зарастании второй секции и требуется произвести переключение секций холодильника (2-1-3 или 2-3-1). Если одновременно с ростом перепада давлений идет рост температуры после третьей секции, то возможно зарастание третьей секции и требуется произвести переключение секций (3-1-2 или 3-2-1).

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

4.3.1 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»

4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении аттестации время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 15 мин. Использование телефонов и подобных устройств во время аттестации не допустимо.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
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	http://www.iprbookshop.ru/63849.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Самойлова, Е. М.	Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/97338.html

Иванов В. Ю., Маежов Е. Г., Логинов В. В.	Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств. Сопряжение однокристалльных микроконтроллеров с датчиками и исполнительными механизмами	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3078
Кангин, В. В., Кангин, М. В., Ямолдинов, Д. Н.	Разработка SCADA-систем	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86632.html

5.2 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>

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

Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>

5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

MicrosoftOfficeProfessional 2013

5.4 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