

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.13 Цифровизация производственных процессов

Учебный план: _____ ФГОС3++z150304P-1_22-15.plx

Кафедра: Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:
(специализация) Робототехнические системы

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					
5	УП	8	6	90	4	3	Зачет
	РПД	8	6	90	4	3	
Итого	УП	8	6	90	4	3	
	РПД	8	6	90	4	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Ковалёв Д.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для разработки решений по цифровизации производственных процессов с использованием современных информационных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть структуры, технические и программные средства систем цифровизации производственных процессов.

Продемонстрировать особенности построения цифровых систем управления производственными процессами.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Средства автоматизации и управления

Проектирование автоматизированных систем

Технологические измерения и приборы

SCADA-системы

Автоматизация типовых технологических процессов и производств

Основы проектной деятельности

Технологические процессы автоматизированных производств

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен разрабатывать информационное обеспечение робототехнических систем

Знать: назначение, функции и требования к цифровизации технологических процессов и производств.

Уметь: выбирать структуру, технические и программные средства для разработки систем цифровизации производства.

Владеть: навыками работы с современными информационными технологиями и программными средствами при разработке систем цифровизации производства.

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)		
Раздел 1. Цифровизация. Основные понятия и определения.	5				
Тема 1. Понятие цифровизации производства. Основная терминология. Цифровизация производства в мире. Цифровизация производства в РФ		1	0,5	10,5	ГД
Тема 2. Индустрия 4.0. Сравнение автоматизации и Индустрии 4.0. Практика применения цифровых технологий.		1	0,5	10,5	
Тема 3. Проблемные вопросы цифровизации промышленных предприятий. Проблемные вопросы цифровизации предприятий и пути их преодоления.		1	0,5	10,5	
Тема 4. PLC. SCADA-системы. MES-системы. ERP-системы. BPM-системы.		1	1,5	10,5	
Раздел 2. Цифровизация предприятий. Цифровые технологии промышленных предприятий.					
Тема 5. Системный подход к построению общей модели цифровой трансформации промышленных предприятий. Оценка уровня цифровизации предприятий. Цифровые технологии промышленных предприятий.		1	1	12	
Тема 6. Цифровизация промышленных предприятий и диверсификация производства. Проблемы кадрового обеспечения цифровой трансформации промышленных предприятий.	1	0,5	12		

Раздел 3. Проблемы формирования развития промышленных отраслей в условиях цифровизации предприятий				
Тема 7. Угрозы безопасности цифровых систем. Способы улучшения информационной безопасности цифровых систем.	1	1	12	
Тема 8. Грантовая поддержка проектов по разработке и внедрению цифровых решений. Государственная поддержка цифровизации предприятий.	1	0,5	12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	6	90	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	14,25		90	

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-4	Имеет представление о назначениях, функциях и требованиях цифровизации производственных процессов, владеет основной терминологией. Выбирает необходимые программные средства, необходимые для разработки систем. Демонстрирует навыки использования прикладных программных средств для цифровизации производственных процессов.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами решения задач. При правильном ответе на практическое задание.	

Не зачтено	Неуверенно оперирует предоставленной информацией, не владеет навыками анализа и синтеза информации, знает не все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, допускает типичные ошибки. Не способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. С трудом ориентируется при видоизменении задания, не владеет навыками и приемами решения задач. При неправильном ответе на практическое задание.
------------	---

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	Основная терминология цифровизации.
2	Цифровизация производства в мире.
3	Цифровизация производства в РФ
4	Сравнение автоматизации и Индустрии 4.0.
5	Практика применения цифровых технологий.
6	Проблемные вопросы цифровизации промышленных предприятий и пути их преодоления.
7	SCADA-системы.
8	MES-системы.
9	ERP-системы.
10	BPM-системы.
11	Оценка уровня цифровизации предприятий.
12	Цифровые технологии промышленных предприятий.
13	Проблемы кадрового обеспечения цифровой трансформации промышленных предприятий.
14	Способы улучшения информационной безопасности цифровых систем.
15	Государственная поддержка цифровизации предприятий.
16	Индустрия 4.0.
17	Угрозы безопасности цифровых систем.
18	Грантовая поддержка проектов по разработке и внедрению цифровых решений.
19	Системный подход к построению общей модели цифровой трансформации промышленных предприятий.
20	Цифровизация промышленных предприятий и диверсификация производства.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Провести обоснованный выбор PLC (программируемого логического контроллера) для системы автоматизации.

Требования:

- PLC (с модулями расширения) должен иметь не менее 20 DI, 15 DO, 7 AO, 8 AI (превышение указанного количества входов/выходов не более, чем на 15%);
- поддержка протокола ModBus RTU;
- среда, используемая для программирования выбираемого контроллера, должна иметь хотя бы один из языков стандарта МЭК 61131-3.

2. Выбрать две SCADA-системы, подходящие для производства, у которого в общую сеть объединены 35 контроллеров Овен СПК-207 (с подключенными к каждому контроллеру модулями расширения MB110 и МУ110) и АРМ оператора с ПК. Провести сравнительный технико-экономический анализ, результатом которого будет являться обоснованный выбор SCADA-системы для данного производства.

3. Выбрать SCADA, MRP и ERP системы, которые могут быть интегрированы на одном предприятии. Свой ответ обосновать.

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

- В течение семестра выполняются контрольные работы.
- Время на подготовку ответа на зачете - 15 минут.
- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Кангин, В. В., Кангин, М. В., Ямолдинов, Д. Н.	Разработка SCADA-систем	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86632.html
В.П. Яковлев	Корпоративные информационные системы [Текст]: конспект лекций	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatif/7.pdf
6.1.2 Дополнительная 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
Д.А. Ковалев, А.Л. Ляшенко	Основы работы в TRACE MODE [Текст] : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1573564107.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>
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

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

Учебная аудитория

Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска