

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.О.10

Проектирование систем автоматизации и управления

Учебный план: _____ ФГОС3++zm150404-123_24-13.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки: _____
(специальность) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: _____
(специализация) Системы автоматизации и управления технологическими процессами

Уровень образования: _____ магистратура

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				
2	УП	6	10	119	9	4	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	6	10	119	9	4	
Итого	УП	6	10	119	9	4	
	РПД	6	10	119	9	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Дятлова Е.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области разработки рабочих проектов по автоматизации различного технологического назначения. Получить знания о последовательности проектирования автоматизированных систем управления, составе документации и требованиях к её оформлению

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть стадии и этапы проектирования и модернизации автоматизированных систем управления с использованием современных средств автоматизации.

Научить умению использовать технико-экономический и функционально-стоимостной анализ в процессе разработки эскизных, технических и рабочих проектов автоматических и автоматизированных производств различного технологического и отраслевого назначения

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Экономическая оценка интеллектуальной собственности

Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов

Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами

Информационно-измерительные системы и устройства

Идентификация моделей объектов автоматизации технологических процессов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;
Знать: методику проведения экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования.
Уметь: обосновывать и составлять экспертное заключение по проектам систем автоматизации технологических объектов и оборудования.
Владеть: навыками проведения экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования.
ОПК-8: Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;
Знать: методику анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических объектов и оборудования.
Уметь: составлять отзывы и заключения по оценке эффективности и качества проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений для систем автоматизации технологических объектов и оборудования.
Владеть: навыками анализа и подготовки отзывов по проектам стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических объектов и оборудования.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	
Раздел 1. Системный подход к проектированию. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектной документации.	2			
Тема 1. Основные принципы системного подхода. Использование принципа декомпозиции при проектировании систем управления технологическими процессами. Методология проектирования иерархических систем, сетевая модель проектирования.		1	2	20
Тема 2. Понятие «жизненного» цикла технических систем, общий алгоритм проектирования. Принципы создания автоматизированных систем. Нисходящее и восходящее проектирование.		1	2	20
Тема 3. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектной документации. Содержание проектных работ, особенности и структура этапов проектирования: предпроектное обследование, технико-экономическое обоснование, разработка технического задания, эскизное проектирование и рабочее проектирование.		1	2	21
Раздел 2. Построение функциональной, технической и организационной структур. Разработка функциональной схемы автоматизации.				
Тема 4. Функциональная структура, её элементы. Изучение правил чтения функциональных схем автоматизации, выполненных по ГОСТ 21.208-2013. Чтение схем, выполненных по стандарту ISA S5.1. Задачи, информационные связи, требования к временному регламенту и характеристикам реализации автоматизированных функций.		1	1	18
Тема 5. Разработка функциональной схемы автоматизации для заданного технологического объекта. Анализ технологического процесса, формирование требований к системе управления, разработка функциональной схемы автоматизации. составление отзыва о созданном проекте		1	2	20

Тема 6. Методика анализа проектов стандартов. Контроль проектирования. Основные задачи контроля проектирования. Оценка качества проектных решений. Объекты контроля проектных работ. Классификация экспертиз проектной документации.	1	1	20
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	10	119
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)	2,5		6,5
Всего контактная работа и СР по дисциплине	18,5		125,5

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Сформировать компетенции обучающегося в области разработки рабочих проектов по автоматизации различного технологического назначения; разработать проектную документацию для типового объекта автоматизации; провести экспертизу созданного проекта.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): "Проектирование автоматизированной системы управления процессом отбелки сульфатной целлюлозы".

"Разработка автоматизированной системы управления процессом загрузки щепы в варочный котел Камюр."

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

в соответствии с индивидуальным заданием студенты должны разработать систему автоматизации типовым объектом управления или технологическим процессом отрасли;

проект должен носить комплексный характер и охватывать целый ряд дисциплин технологического и профессионального цикла;

при выполнении курсового проекта студент использует специализированные программы;

результаты представляются в виде пояснительной записки, содержащей обязательные элементы выданного задания и графическую часть, выполненную в специализированной программе;

Обязательными разделами проекта являются:

Ведомость проекта;

Введение;

Описание технологического процесса;

Перечень параметров, характеризующих процесс;

Требования к системе автоматизации;

Техническая структура системы управления;

Функциональная схема автоматизации и её описание;

Заказная спецификация на средства автоматизации;

Описание выбранных средств;

Схема внешних подключений;

Библиографический список.

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1 Показатели оценивания ОБУЧЕНИЯ

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-2	Демонстрирует знание методик проведения экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования. Обосновывает и составляет экспертное заключение по проектам систем автоматизации технологических объектов и оборудования. Осуществляет проведение экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования
ОПК-8	Имеет представление о проведении экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования. Объясняет порядок составления отзыва и заключения по оценке эффективности и качества проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений для систем автоматизации технологических объектов и оборудования. Демонстрирует навыки анализа и подготовки отзывов по проектам стандартов,

	рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических объектов и оборудования.
--	---

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся, показывает всестороннее знания о методах анализа, последовательности проектирования систем автоматизации и управления на базе существующих стандартов и технических условий, способность выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники, проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Курсовой проект выполнен в соответствии с требованиями и в полном объеме с заданием.
4 (хорошо)	Ответ стандартный, качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют незначительные пробелы в знаниях	Курсовой проект содержит все необходимые разделы, но имеются незначительные отклонения от требований.
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, незнание важных терминов, не может сформулировать этапы проектирования систем автоматизации, содержание этапов	Курсовой проект содержит отклонения от требований, разделы выполнены не в полном объеме.
2 (неудовлетворительно)	Не способен ответить на поставленные вопросы. Не может объяснить содержание	В курсовом проекте отсутствуют некоторые разделы, имеются грубые ошибки.

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Какие задачи ставятся в предпроектном обследовании объекта автоматизации.
2	Назначение технологического регламента процесса.
3	Цели разрабатываемой системы управления.
4	Требования к качеству выпускаемой продукции. Необходимость оснащения средствами контроля.
5	Какие требования должны предъявляться к средствам контроля с учетом особенностей технологического процесса.
6	Средства контроля параметров технологического процесса и параметров состояния оборудования.
7	Порядок сбора данных, необходимых для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом
8	Жизненный цикл технических систем. Этапы жизненного цикл.
9	Алгоритм проектирования технических систем.
10	Методология проектирования иерархических систем.
11	Принципы создания автоматизированных систем. Системный подход.
12	Использование принципа декомпозиции при проектировании систем автоматизации и управления.
13	Стадии проектирования и сопровождения систем автоматизации и управления.
14	Этапы проектирования систем автоматизации и управления.
15	Состав проектной документации на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации и управления.
16	Техническое задание на создание автоматизированных систем: состав, содержание, правила оформления.
17	Требования, формулируемые в техническом задании к обеспечениям автоматизированных систем.
18	Технологические режимы работы объекта
19	Показатели качества функционирования оборудования
20	Режимы пуска и останова. Прогнозирование последствий.
21	Иерархичность системы управления. Признаки формирования иерархических уровней.

22	Структуры и функции автоматизированных систем управления.
23	Информационные и управляющие функции нижнего уровня управления.
24	Информационные и управляющие функции уровня АСУТП.
25	Централизованная и распределенная автоматизированная система управления.
26	Задачи и функции централизованной автоматизированной систем управления.
27	Задачи и функции распределенной автоматизированной систем управления.
28	Функциональная структура системы управления.
29	Элементы функциональной структуры.
30	Назначение функциональной схемы автоматизации (ФСА).
31	Состав ФСА. Принцип построения условного обозначения системы.
32	Использование стандартов для разработки ФСА. ГОСТ 21.208-2013. Американский стандарт ISA S5.1.
33	Выбор средств, необходимых для реализации разработанной системы управления.
34	Программы автоматизированного проектирования.
35	Преимущества автоматизированного проектирования
36	Автоматизация подготовки и выпуска технической документации.
37	Основные задачи контроля проектирования.
38	Объекты контроля проектных работ.
39	Организация контроля проектирования.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Разработка функциональной схемы автоматизации и технической структурной схемы для САР концентрации бумажной массы.

Разработка функциональной схемы автоматизации и технической структурной схемы для САР соотношения расхода сульфатной и сульфитной целлюлоз.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку - 0,5 часа, в это время входит подготовка ответа на билет.

В течение семестра выполняется контрольная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Е.П. Дятлова	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/83341.html
Мандра, А. Г., Дилигенская, А. Н., Левин, И. С., Митрошин, В. Н.	Проектирование систем автоматического управления	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	http://www.iprbookshop.ru/111407.html

Е. П. Дятлова	Проектирование систем автоматизации и управления: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1668744194.pdf
---------------	---	--	------	---

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Целищев, Е. С., Котлова, А. В., Кудряшов, И. С., Тверского, Ю. С.	Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86573.html
Самойлова, Е. М.	Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97339.html
Елизаров, И. А., Погонин, В. А., Назаров, В. Н., Третьяков, А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/92659.html

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

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 AutoCADDesign

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска