

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.27

Проектирование автоматизированных систем

Учебный план: ФГОС3++b150304Ц-3_24-14.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

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

Профиль подготовки: Цифровизация производства
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

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	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
6	УП	12	24	36	36	3	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	12	24	36	36	3	
Итого	УП	46	41	92,75	36,25	6	
	РПД	46	41	92,75	36,25	6	

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 Минобрнауки России 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:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для эффективного проектирования современных АСУ

1.2 Задачи дисциплины:

рассмотреть современную нормативную базу проектирования АСУ;

изучить стадии проектирования АСУ;

изучить состав и содержание проектной документации на АСУ.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Метрология, стандартизация и сертификация

Технологические измерения и приборы

Технологические процессы автоматизированных производств

Компьютерная графика систем автоматизации

Информационные технологии в управлении и цифровизации

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;
Знать: Нормативно-техническую документацию, связанную с проектированием систем автоматизации с учетом требований к показателям качества технологических процессов.
Уметь: Работать с нормативно-технической документацией, связанной с проектированием систем автоматизации
Владеть: Способностью использовать источники информации о стандартах, предусмотренных нормативно-технической документацией, при проектировании систем автоматизации

3 СОДЕРЖАНИЕ 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. Нормативная база проектирования АСУ	5				О
Тема 1. Виды нормативных документов применяемые для разработки АСУ. ГОСТ 21.208-2013. ГОСТ 21.408-2013.Стандарты ISO 3511. Стандарт S5.1.		4		10	
Тема 2. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. Функциональные схемы автоматизации. Разработка функциональной схемы автоматизации по ГОСТ 21.208-2013		8	5	12	
Тема 3. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. Разработка функциональной схемы автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.408-2013		6	4	8	
Раздел 2. Стадии проектирования АСУ.					О
Тема 4. Стадии и этапы создания АСУ. Формирование требований к АСУ. Разработка концепции АСУ. Техническое задание. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация. Ввод в действие. Сопровождение АСУ.		8	4	10	
Тема 5. Разработка проектной документации. Разработка технического предложения. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта.		4	2	8	
Тема 6. Разработка рабочей документации. Разработка опытного образца (опытной партии) изделия. Разработка изделия серийного (массового) производства. Разработка изделия единичного производства.		4	2	8,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Раздел 3. Разработка спецификации оборудования и схем автоматизации.	6				О

Тема 7. Разработка спецификации оборудования, изделий и материалов. Структура и назначение заказной спецификации.		2	2	4	
Тема 8. Принципиальные схемы. Оформление принципиальных схем. Выполнение принципиальных электрических схем. Проектирование схем сигнализации.		2	6	10	
Раздел 4. Проектирование щитов, пультов и внешних электропроводок.					
Тема 9. Проектирование щитов и пультов. Назначение, классификация, применение. Расположение приборов и аппаратуры в щитах и на пультах. Требования к установке щитов и пультов. Электрические проводки щитов и пультов.		4	8	10	О
Тема 10. Проектирование внешних электропроводок. Области применения проводов и кабелей с медными и алюминиевыми жилами. Выбор сечения жил проводов и кабелей. Выбор проводов и кабелей по условиям прокладки. Прокладка электропроводок.		4	8	12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		12	24	36	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		89,75		126,25	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью типового курсового проекта является модернизация существующих систем автоматизации.

Задачами курсового проекта являются:

- Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса.
- Разработка схемы соединений комплекса технических средств.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): • Проект автоматизации парового котла.

- Проект автоматизации водогрейного котла.
- Проект автоматизации бумагоделательной машины.
- Проект автоматизации картоноделательной машины.
- Проект автоматизации блок-модульной котельной.
- Проект автоматизации центрального теплового пункта.
- Проект автоматизации индивидуального теплового пункта.

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

Курсовой проект выполняется с использованием компьютерной графической системы для 2D-проектирования.

Результаты курсового проекта представляются в виде текстовой и графической частей объемом до 50 страниц, содержащих следующие обязательные элементы:

1. Ведомость проекта.
2. Реферат.
3. Пояснительная записка.
4. Графическая часть

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

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-5	Демонстрирует знание действующей нормативно-технической документации ГОСТ 21.208-2013. ГОСТ 21.408-2013. Способен участвовать в разработке документации связанной с проектированием систем автоматизации. Применяет изученные ГОСТ 21.208-2013. ГОСТ 21.408-2013. при проектировании систем автоматизации.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных документов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных терминов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Получил правильный ответ на практическое задание и может его интерпретировать.	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов проекта соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы на поставленные вопросы. Проект представлен к защите в требуемые сроки.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных документов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Получил правильный ответ на практическое задание, но испытывает затруднения с его интерпретацией.	Проект выполнен в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в проекте или в ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления проекта или нарушены сроки представления проекта к защите.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия практического задания, понимает план его решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение.	Задание выполнено полностью, но в проекте есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления проекта низкое, либо проект представлен с опозданием.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и термины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.

	устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека. Неправильное решение практического задания, представление чужой работы, отказ от выполнения задания.	
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения задач, предусмотренные учебной программой, и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной задачи. При правильном ответе на практическое задание.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки. Не способен излагать материал последовательно. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. При неправильном ответе на практическое задание.	

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

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Основные виды нормативных документов.
2	Стандарты, используемые при проектировании АСУ.
3	Методика проектирования АСУ
4	Этапы проектирования АСУ.
5	Нормативные документы, используемые при создании АСУ.
6	Этапы создания АСУ
7	Типовые стадии создания АСУ.
8	Одностадийное проектирование АСУ.
9	Многостадийное проектирование АСУ.
10	Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
11	Функциональные схемы автоматизации
12	Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
13	Стадии и этапы создания АСУ.
14	Формирование требований к АСУ.
15	Разработка концепции АСУ.
16	Техническое задание.
17	Эскизный проект.
18	Технический проект.
19	Рабочая документация.

20	Ввод в действие АСУ.
21	Сопровождение АСУ.
22	Разработка проектной документации.
23	Разработка технического предложения.
24	Разработка эскизного проекта.
Семестр 6	
25	Разработка технического проекта.
26	Разработка спецификации оборудования, изделий и материалов.
27	Структура и назначение заказной спецификации.
28	Принципиальные схемы.
29	Оформление принципиальных схем.
30	Выполнение принципиальных электрических схем.
31	Проектирование схем сигнализации.
32	Проектирование щитов и пультов.
33	Назначение, классификация, применение щитов и пультов.
34	Расположение приборов и аппаратуры в щитах и на пультах.
35	Требования к установке щитов и пультов.
36	Электрические проводки щитов и пультов.
37	Проектирование внешних электропроводок.
38	Области применения проводов и кабелей с медными и алюминиевыми жилами.
39	Выбор сечения жил проводов и кабелей.
40	Выбор проводов и кабелей по условиям прокладки.
41	Прокладка электропроводок.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Согласно нормативной документации выполнить фрагмент ФСА ТП пароводяного тракта барабанного котла упрощенным способом.
2. Согласно нормативной документации выполнить фрагмент ФСА ТП пароводяного тракта барабанного котла развернутым способом.

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 ответа на зачете - 15 минут;
- Время на подготовку ответа на экзамене - 30 минут;
- Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад по результатам курсового проекта и ответы на вопросы.
- 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				

Герасимов, А. В.	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/80244.html
Сырецкий, Г. А.	Проектирование автоматизированных систем. Часть 1	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	https://www.iprbooks.hop.ru/47714.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Е.П. Дятлова	Проектирование автоматизированных систем [Текст]: методические указания по курсовому проектированию	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/11.pdf
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
Н.П. Серебряков	Проектирование автоматизированных систем [Текст]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	– 2-е изд. испр. и перераб.; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttxpr/4.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
 AutoCADDesign

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