

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.11

Автоматика и автоматизация производственных процессов в
химической технологии

Учебный план: ФГОС3++z150302.22-1_22-15.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Оборудование химических производств

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	6	10	124	4	Зачет
	РПД	6	10	124	4	
Итого	УП	6	10	124	4	
	РПД	6	10	124	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

к.т.н., доцент

Горобченко С.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Евдокимов А.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации и автоматизации производственных процессов химической технологии.

1.2 Задачи дисциплины:

- правильно выбирать основные средства и способы автоматизации технологических процессов;
- обоснованно выполнять выбор необходимых схем автоматизации оборудования и технологического процесса;
- грамотно формулировать требования к системам автоматизации машин и оборудования химических процессов и оценивать их экономическую эффективность.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Машины и аппараты химических производств

Моделирование химико-технологических процессов

Оборудование для процессов экстракции и перекристаллизации

Оборудование для тонкого органического синтеза

Основы проектирования и оборудование предприятий химической промышленности

Технологические процессы и аппараты в химической отрасли

Основы трибологии и триботехники в оборудовании химических производств

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей, узлов и другого химического оборудования в соответствии с техническими заданиями
--

Знать: основные способы автоматизации производственных химико-технологических процессов.

Уметь: выбирать схемы автоматизации производственных процессов.
--

Владеть: методикой выбора и обоснование схемы автоматизации химико-технологических процессов.
--

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. Измерительные приборы и технические средства автоматизации					
Тема 1. Основные понятия о технике измерения и измерительных приборах. Способы и методы измерения. Средства измерения и их основные элементы. Понятие об информационных измерительных системах. Способы преобразования измерительной информации. Измерительные схемы автоматических устройств. Погрешности измерительных приборов.	5	1,5		17	ГД
Тема 2. Измерение общепромышленных и специальных параметров в ЦБП. Методы измерения температуры. Методы измерения давления. Методы измерения уровня жидких и сыпучих материалов. Методы измерения расхода и количества жидкостей, газов и сыпучих материалов. Методы измерения линейной и угловой скорости. Методы измерения перемещений. Методы измерения состава и свойств жидкостей и газов. Автоматический контроль натяжения бумажного полотна, сетки и сукна. Методы измерения концентрации волокнистой суспензии в открытых емкостях и трубопроводах. Методы измерения степени помола волокнистой суспензии. Методы измерения влажности бумажного и картонного полотна. Методы измерения поверхностной плотности и толщины бумажного и картонного полотна.		1,5		17	

<p>Тема 3. Технические средства автоматизации и проектирование систем автоматизации.</p> <p>Виды автоматизации производственных процессов. Классификация автоматических систем: контроля, регулирования, управления, защиты и блокировки.</p> <p>Государственная система приборов и автоматики. Электрическая аналоговая ветвь. Системы КАСКАД, АКЭСР, КОНТУР. Пневматическая аналоговая ветвь. Система СТАРТ. Электрические и пневматические исполнительные механизмы. Преобразователи сигналов I/P и P/I. Микропроцессорные контроллеры для управления оборудованием в ЦБП.</p> <p>Основные положения Государственных стандарта 21.208-2013 «Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах».</p> <p>Виды изображения схем автоматизации.</p>	1,5	2	19	
<p>Раздел 2. Автоматическое управление оборудованием и АСУТП в химической технологии</p>				
<p>Тема 4. Автоматическое управление оборудованием для производства волокнистых полуфабрикатов.</p> <p>Автоматическое управление дефибрерами. Автоматическое управление оборудованием для производства древесной массы из щепы.</p> <p>Автоматическое управление варочным котлом для периодической варки целлюлозы. Автоматическое управление установкой непрерывной варки целлюлозы.</p>		4	27	

<p>Тема 5. Автоматическое управление оборудованием для производства бумаги и картона. Автоматическое управление гидроразбивателями для роспуска макулатуры и волокнистых полуфабрикатов. Автоматическое управление термодисперсионными установками. Автоматическое управление аппаратами для размола и сортирования волокнистой суспензии. Автоматическое управление напуском волокнистой суспензии на сетку. Автоматическое управление обезвоживанием бумажного или картонного полотна на сетке и на прессах. Автоматическое управление натяжением и положением сетки и сукна на БДМ и КДМ. Автоматическое управление сушкой бумажного и картонного полотна. Автоматическое управление каландрированием бумажного полотна. Автоматическое управление продольно-резательным станком.</p>		4	27	
<p>Тема 6. Основы построения и программно-техническое обеспечение АСУ ТП Классификация АСУ. Принципы разработки и построения АСУ. Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ). Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП). Режимы использования программно-технического комплекса (ПТК) в АСУТП. Техническая структура АСУТП. Алгоритмическое и программное обеспечение АСУТП. Алгоритмы управления. Архитектура и технические характеристики ПТК для АСУТП. Экономический эффект при внедрении систем автоматизации и АСУТП. Основные положения по расчету экономической эффективности автоматизации производственных процессов.</p>	1,5		17	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	10	124	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	16,25		124	

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-5	Имеет представление об основных технических средствах автоматизации производственных химико-технологических процессов. На основе ГОСТ 21.208-2013 выполняет схемы автоматизации производственных процессов. Разрабатывает АСУ ТП и обосновывает выбранную схему автоматизации химико-технологических 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	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий полное понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, знает основные методы решения задач оптимизации и способен выбрать и эффективно применить тот или иной метод решения конкретной задачи. Демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения.	
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. Неуверенно, с большими затруднениями и существенными ошибками выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	

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	Погрешности измерения и их количественная оценка.
2	Характеристика измерительных устройств.
3	Мостовые измерительные схемы.
4	Дифференциальные измерительные схемы.
5	Потенциометрическая измерительная схема.
6	Методы автоматического измерения температуры.
7	Методы автоматического измерения давления.
8	Методы автоматического измерения уровня.
9	Методы автоматического измерения расхода в трубопроводе.
10	Методы автоматического измерения положения и натяжения сетки и сукна на БДМ.
11	Методы автоматического измерения концентрации волокнистой суспензии.
12	Методы автоматического измерения степени помола волокнистой суспензии.
13	Методы автоматического измерения влажности полотна бумаги (картона) на БДМ (КДМ).
14	Методы автоматического измерения поверхностной плотности полотна бумаги (картона) на БДМ (КДМ).
15	Виды систем технических средств автоматизации.
16	Электрические и пневматические исполнительные механизмы.
17	Электро-пневматические и пневмо-электрические преобразователи сигналов и позиционеры.

18	Способы и методы автоматического измерения параметров.
19	Виды систем автоматики и автоматизации.
20	Понятия «автоматика и автоматизация».
21	Методика изображения функциональных схем автоматизации по ГОСТ 21.208-2013.
22	Автоматизация цепного дефибрера.
23	Автоматизация пропиточного аппарата в производстве ХТММ.
24	Автоматизация пропарочного бункера для щепы.
25	Автоматизация гидроразбивателя вертикального типа.
26	Автоматизация сортирующего гидроразбивателя
27	Автоматизация термодисперсионной установки.
28	Автоматизация мельницы для размола волокнистой суспензии.
29	Автоматизация составителя композиции бумажной массы.
30	Автоматизация напускных устройств БДМ.
31	Автоматизация сеточного стола БДМ.
32	Автоматизация прессовой части БДМ.
33	Автоматизация сушильной части БДМ (КДМ).
34	Автоматизация каландра БДМ.
35	Автоматизация продольно-резательного станка (ПРС) БДМ.
36	Автоматизация варочного котла периодического действия.
37	Автоматизация варочной установки непрерывного действия типа «Камюр».
38	Виды АСУ и их функции.
39	Задачи оперативного управления оборудованием, решаемые АСОДУ.
40	Алгоритмическое и программное обеспечение АСУТП.
41	Критерий оптимального управления и алгоритм управления в АСУТП.
42	Режимы использования ПТК в АСУТП.
43	Виды ПТК для АСУТП в ЦБП.
44	Техническая структура АСУТП.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. На какую величину должно измениться активное сопротивление термопреобразователя сопротивления R1, чтобы неравновесная мостовая схема стала равновесной?
2. Определить абсолютную и относительную приведенную погрешности автоматического прибора для измерения температуры, при известных: шкале и показаниях прибора, действительном значении температуры.
3. Определить оптимальную степень сжатия газа каждого из двух последовательно работающих компрессоров ϵ_1 , ϵ_2 обеспечивающих минимальный суммарный расход электроэнергии N, при заданных общей степени сжатия ϵ и энергетических зависимостей компрессоров $N=f(\epsilon)$.

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				
Гаврилов, А. Н., Пятаков, Ю. В.	Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/47452.html
Гаврилов, А. Н., Пятаков, Ю. В.	Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/47451.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Г.П. Буйлов	Автоматизация оборудования целлюлозно-бумажного производства [Текст]: учебное пособие по дипломному проектированию	– 2-е изд., испр.; М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/avtoborudov2013.htm
В.Н. Суриков, Г.П. Буйлов	Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/7.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
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска