

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:28:38
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«26» января 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

(Начало подготовки 2016г.)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы бакалавриата

Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2016

Б1.Б.19

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Н.А.Сягаев

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизации и управления» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности протокол от «16» ноября 2015 № 5
Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от «23» декабря 2015 №5

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		доцент В.В.Куркина
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа	7
4.3. Занятия семинарского типа	8
4.3.1. Практические занятия	8
4.3.2. Лабораторные занятия	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	10
4.5. Курсовая работа	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	Ошибка! Закладка не определена.
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	16
10.1. Информационные технологии.	16
10.2. Программное обеспечение.	16
10.3. Информационные справочные системы.	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16
Приложение № 1	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	<p>Знать: основы общей химической технологии.</p> <p>Уметь: выполнять анализ технологического процесса как объекта автоматизации.</p> <p>Владеть: методикой прогнозирования развития производственных ситуаций.</p>
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	<p>Знать: номенклатуру средств автоматизации и управления входящих в состав электрической, пневматической и гидравлической ветвей государственной системы приборов.</p> <p>Уметь: осуществлять рациональный выбор средств автоматизации для создания системы управления технологическим процессом .</p> <p>Владеть: навыками оценки эффективности и качества управления технологическими процессами.</p>
ПК-2	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	<p>Знать: принцип действия, метрологические характеристики средств автоматизации и управления</p> <p>Уметь: читать и понимать принципиальные схемы систем управления и устройств, производить наладку устройств.</p> <p>Владеть: методиками выполнения поверки измерительных преобразователей и приборов</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК29	способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	Знать: современные тенденции в области создания АСУТП, разработки технических средств автоматизации. Уметь: разбираться в технической документации на технические средства автоматизации Владеть: навыками наладки систем автоматического регулирования и технических средств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹

Дисциплина относится к базовым дисциплинам (Б1.Б.19) и изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «математика, физика, электротехника и электроника, теория автоматического управления, технические измерения и приборы, информатика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	100
занятия лекционного типа	34
занятия семинарского типа, в т.ч.	52
практические занятия	18
лабораторные работы	34
курсовое проектирование (КР или КП)	КР
КСР, из них 12 на КР	14
Экзамен	36
Самостоятельная работа	80

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КР,зачет (6сем) Экзамен (7сем)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение	2				ОПК-4
2	Электромеханические элементы автоматики	4		4	6	ПК-1 ПК-2
3	Командоаппараты и аппаратура защиты	2		4	8	ПК-1 ПК-2
4	Электронные элементы автоматики	4		4	6	ПК-1, ПК-2
5	Элементы пневматических систем управления	4		4	12	ПК-1 ПК-2
	Защита курсовой работы				14	
	Итого за 6-й семестр	16		16	46	
6	Пневматические регуляторы	4	4	4	12	ПК-2 ПК-29
7	Электрические регуляторы	6	6	8	12	ПК-2 ПК-29
8	Исполнительные механизмы	4	4	4	12	ПК-2
9	Регулирующие органы	4	4	2	12	ПК-2
	Экзамен	36				
	Итого за 7-й семестр	18	18	18	48	
	ИТОГО	34	18	34	94	

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Введение</u> . Назначение и проблемы проектирования средств автоматизации и управления, их место в системе управления, стандартизация средств автоматизации, классификация.	2	
2	<u>Электромеханические элементы автоматики</u> . Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели.	4	
3	<u>Командоаппараты и аппаратура защиты</u> . Магнитные пускатели, путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели. Применение этих элементов	2	
4	<u>Электронные элементы автоматики</u> Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тиристоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами. Микросхемные логические элементы.	4	
5	<u>Элементы пневматических систем управления</u> Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики.	4	
6	<u>Пневматические регуляторы</u> Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ». Агрегатные, приборные пневматические регуляторы.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
7	<u>Электрические регуляторы</u> Особенности и область применения. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР». Импульсный регулятор, принцип действия. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Цифровые регуляторы. Программируемые микропроцессорные контроллеры.	6	
8	<u>Исполнительные механизмы</u> Классификация. Требования к исполнительным механизмам. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.	4	
9	<u>Регулирующие органы</u> Классификация. Область применения, характеристики, основы расчета. Дроссельные, дозирующие регулирующие органы.	4	
	<u>ИТОГО</u>	34	

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
6	<u>Промышленные пневматические регуляторы</u> Студенты знакомятся с регуляторами системы «СТАРТ» (ПИ регулятором ПР3.31, регулятором соотношения ПР3.33, блоком предварения ПФ1.17), знакомятся с методиками определения их динамических характеристик.	4	Слайд-презентация
7	<u>Промышленные электрические регуляторы.</u> Студенты знакомятся с приборными позиционными регуляторами, встраиваемыми в приборы типа КС, регулирующими контроллерами Р100, Р130, программируемыми контроллерами типа «ПРОТАР», «МИНИТЕРМ»	6	Слайд-презентация, групповая дискуссия
8	<u>Исполнительные механизмы</u> Студенты изучают конструктивные особенности пневматических исполнительных механизмов мембранного (МИМ) и поршневого типов (ПСП), электродвигательных исполнительных механизмов типа МЭО, изучают их характеристики.	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
9	<u>Регулирующие органы</u> Студенты изучают конструктивные особенности дросселирующих и дозирующих регулирующих органов, знакомятся с их характеристиками.	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
	<u>ИТОГО</u>	18	

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	<u>Электромагнитные реле в системах автоматики.</u> Изучение электромагнитного реле. Принцип действия, области применения, конструкция, статическая характеристика, временные характеристики.	4	
2	<u>Индуктивный преобразователь.</u> Изучение принципа действия индуктивных преобразователей. Снятие статических характеристик.	4	
4	<u>Элементы цифровой и вычислительной техники.</u> Изучение и исследование основных базовых логических элементов потенциальной логики. Знакомство с работой типовых узлов микропроцессоров.	4	
5	<u>Пневматические релейные элементы</u> Изучение пневматического реле. Принцип действия, области применения, конструкция, статическая характеристика.	4	
6	<u>Приборный пневматический регулятор, встраиваемый в приборы типа КСЗ.</u> Изучение приборного регулятора, встраиваемого в приборы КСЗ. Принципиальная схема. Реализация ПИ-закона регулирования. Поверка настроек регулятора.	4	
7	<u>Релейно-импульсный регулятор.</u> Изучение принципа действия импульсного регулятора, реализующего ПИ- и ПИД-законы регулирования. Снятие временных характеристик импульсного регулятора.	4	
7	<u>Микропроцессорный регулятор МИНИТЕРМ 300.31</u> Изучение функциональных возможностей микропроцессорного регулятора, получение необходимых практических навыков работы с ним.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
7	<u>Программируемый контроллер ПЛК110</u> Изучение структуры логического контроллера, способов организации приема его входных и формирования выходных аналоговых и дискретных сигналов.	4	
8, 9	<u>Исполнительные устройства автоматики.</u> Изучение принципа действия мембранного исполнительного механизма и дроссельного регулирующего органа. Снятие статических характеристик. Знакомство с конструктивными особенностями.	2	
	<u>ИТОГО</u>	34	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	<u>Электромеханические элементы автоматики</u> Аналоговые элементы: емкостные, тензометрические, пьезоэлектрические	6	Устный опрос
3	<u>Командоаппараты и аппаратура защиты</u> Магнитные пускатели, автоматические выключатели	8	Устный опрос
4	<u>Электронные элементы автоматики</u> Тиристоры. Основные характеристики и методы управления	6	Устный опрос
5	<u>Элементы пневматических систем управления</u> Стабилизаторы расхода и давления, механопневматические преобразователи	12	Устный опрос
6	<u>Пневматические регуляторы</u> Функциональные блоки системы «Старт»	12	Устный опрос
7	<u>Электрические регуляторы</u> Импульсный регулятор. Принцип действия	12	Устный опрос
8	<u>Исполнительные механизмы промышленных регуляторов</u> Гидравлические исполнительные механизмы	12	Устный опрос
9	<u>Регулирующие органы</u> Дозирующие регулирующие органы	12	Устный опрос
1-9	Изучение материалов для выполнения курсовой работы, консультация	,	Защита КР
	<u>ИТОГО</u>	80	14

4.5 Курсовая работа (12 час.)

Курсовая работа предназначена для закрепления знаний, полученных при изучении учебной дисциплины «Средства автоматизации и управления».

Содержание курсовой работы:

Назначение, принцип действия, конструкция устройства в соответствии с полученным заданием на курсовую работу. Исходные данные для расчета. Справочные материалы, необходимые для выполнения расчета. Подробный расчет с пояснениями. Рисунки рассчитанных устройств и графики их характеристик.

Темы курсовой работы:

Расчет электромагнитного исполнительного механизма.

Таблица 1- Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Q, Н	L, м	$t_y, ^\circ\text{C}$	τ	U, В	$t_{\text{окр.макс}} ^\circ\text{C}$
1	240	0,005	70	0,1	24	20
2	300	0,004	70	1	36	25
3	200	0,006	65	0,3	24	25
4	120	0,01	70	1	24	30
5	100	0,012	70	1	48	30
6	400	0,003	70	0,2	36	30
7	100	0,008	65	1	24	25
8	200	0,004	70	0,5	24	30
9	300	0,004	65	0,1	36	30
10	400	0,005	65	0,3	48	25
11	100	0,010	60	1	24	35
12	200	0,009	70	0,2	36	35
13	300	0,007	65	0,5	36	25
14	400	0,006	70	1	48	30
15	500	0,004	65	0,1	48	30
16	450	0,005	60	1	36	35
17	400	0,003	70	0,3	24	30
18	350	0,006	65	0,5	36	35
19	300	0,007	70	1	48	25
20	250	0,008	60	0,7	36	30

Расчет индуктивного преобразователя:

Таблица 2 – Варианты заданий для расчета плунжерного преобразователя

N	$X_{\text{макс}}$ мм	U В	d мм	$l_{\text{п}}/H$	$X_{\text{макс}}/H$	$D_{\text{п}}/l_{\text{п}}$	$D_{\text{вн}}/D_{\text{п}}$	$D_{\text{о}}/D_{\text{вн}}$	K
1	20	6.3	0.2	0.6	0.2	0.1	6.0	0.4	0.5
2	25	6,3	0,25	0,5	0,25	0,15	5,0	0,5	2
3	30	12	0,2	0,6	0,2	0,1	6,0	0,4	1
4	30	12	0,25	0,5	0,25	0,15	5,0	0,5	1.5
5	35	6,3	0,2	0,6	0,2	0,2	6,0	0,4	0.5
6	30	9,0	0,3	0,5	0,25	0,15	5,5	0,5	1
7	25	9,0	0,25	0,55	0,2	0,2	6,0	0,45	1
8	20	12	0,25	0,6	0,25	0,2	5,0	0,4	0,5
9	25	12	0,3	0,5	0,25	0,15	5,5	0,5	1
10	30	6,3	0,2	0,55	0,2	0,2	6,0	0,4	1
11	35	6,3	0,3	0,6	0,25	0,2	5,5	0,5	1

Таблица 3- Варианты заданий для расчета однотактного индуктивного преобразователя

N	a см	b см	c см	h см	$\Delta\delta$ мм	B Тл	R _н Ом	материал магнито-провода
1	1.0	1.0	3.0	1.2	0.05	1.0	100	Э42
2	1.0	1.0	3.0	1.5	0.05	1.0	100	Э380
3	1.0	1.0	3.0	1.2	0.05	1.0	100	Э41
4	1.0	1.0	3.0	1.2	0.05	1.0	100	50НП
5	1.2	1.2	2.0	1.0	0.04	0.8	100	Э42
6	1.2	1.2	2.0	1.0	0.05	0.8	100	Э380
7	1.2	1.2	2.0	1.0	0.05	0.8	100	Э41
8	1.2	1.2	2.0	1.0	0.05	0.8	100	50НП
9	1.0	1.0	2.5	1.5	0.05	1.0	150	Э42
10	1.0	1.0	2.5	1.5	0.05	1.0	150	Э380
11	1.0	1.0	2.5	1.5	0.05	1.0	150	Э41
12	1.0	1.0	2.5	1.5	0.05	1.0	150	50НП
13	1.5	1.5	2.0	1.0	0.05	0.6	100	Э42
14	1.5	1.5	2.0	1.0	0.05	0.6	100	Э380
15	1.5	1.5	2.0	1.0	0.05	0.6	100	Э41
16	1.5	1.5	2.0	1.0	0.05	0.6	100	50НП

Таблица 4 – Варианты заданий для расчета дифференциального преобразователя

N	c см	h см	$\Delta\delta$ мм	K _δ В/мм	R _н Ом	B Тл	Материал магнито-провода
1	3.0	2.0	0.25	50	60	1.0	Э41
2	3.0	2.0	0.30	60	150	1.0	-“-
3	3.0	2.0	0.25	70	100	0.8	-“-
4	2.5	1.5	0.20	70	150	0.8	-“-
5	2.5	2.0	0.30	60	200	1.0	-“-
6	3.0	2.0	0.40	50	150	0.6	-“-
7	2.5	2.5	0.40	70	150	0.6	-“-
8	2.5	2.0	0.30	60	200	0.8	-“-
9	3.0	1.5	0.30	50	200	0.6	-“-
10	2.5	2.0	0.30	70	60	0.6	-“-
11	2.3	2.3	0.25	50	90	0.7	-“-
12	2.0	2.0	0.20	60	80	0.8	-“-
13	3.0	2.5	0.30	65	90	1.0	-“-
14	2.8	2.3	0.25	70	80	0.9	-“-
15	2.6	2.6	0.35	60	85	0.9	-“-
16	2.4	2.4	0.25	70	100	0,8	-“-

Для всех вариантов расчета индуктивных преобразователей использовать частоту переменного тока $f = 50$ Гц.

Расчет регулирующего органа

Таблица 5 – Варианты заданий для расчета регулирующего органа

N	Q _{max} м ³ /ч	Q _{min} м ³ /ч	Среда	P _н МПа	P _к МПа	H _о м	t °С	Д _г мм	L _г м	Колич. вентилей	Колич. поворотов	Ход/Дс	Тип плунжера
1	15	1,5	вода	2	0,5	-10	20	40	150	5	10	1	сплошн.
2	150	15	воздух	0,8	0,3	---	20	20	150	5	10	0,5	пустотел.
3	30	3	вода	1,9	0,8	12	30	80	160	6	11	1	сплошн
4	300	30	воздух	0,9	0,4	---	30	50	160	6	11	0,5	пустотел.
5	60	6	вода	2	0,12	-14	40	100	170	7	12	1	сплошн
6	600	60	воздух	1	0,5	---	40	80	170	7	12	0,5	пустотел.
7	120	12	вода	2,1	0,13	16	50	150	180	8	13	1	пустотел.
8	1200	120	воздух	1,1	0,6	---	50	80	180	8	13	1	сплошн
9	240	24	вода	2,2	0,14	-18	60	200	190	9	14	1	сплошн
10	2400	240	воздух	1,2	0,7	---	60	100	190	9	14	1	пустотел.
11	20	2	вода	2,9	1,1	12	30	40	170	7	12	1	сплошн
12	160	16	воздух	0,8	0,3	---	30	50	170	7	12	0,5	пустотел.
13	40	4	вода	2	1,2	10	40	100	150	8	10	1	сплошн
14	400	40	воздух	1,8	0,8	---	40	50	150	8	10	0,5	пустотел.
15	50	5	вода	1,9	0,6	10	30	80	100	6	8	1	сплошн
16	300	30	воздух	1,5	0,4	---	60	50	120	8	6	0,5	пустотел.
17	100	10	вода	1,2	0,22	-14	40	100	120	8	10	1	сплошн
18	1000	100	воздух	1,1	0,5	---	60	80	150	7	12	0,5	пустотел.
19	220	22	вода	1,1	0,13	16	50	150	180	8	13	1	пустотел.
20	1200	220	воздух	1,4	0,6	---	50	80	180	8	13	1	сплошн
21	40	4	вода	2,2	1,14	-18	60	20	190	7	10	1	сплошн

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и курсовой работы в 6-м семестре, экзамена в 7-м семестре.

К сдаче зачета (экзамена) допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1	
1. Электромагнитное реле постоянного тока. Принцип действия.	Характеристики.
2. Механопневматический преобразователь компенсационного типа.	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

При сдаче экзамена, студент выбирает экзаменационный билет, содержащий два вопроса из перечня вопросов по всему курсу, время подготовки студента к ответу - до 50 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт(технический университет)»		
Направление подготовки бакалавров	15,03,04- Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность программы	Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)	
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Автоматизации процессов химической промышленности	
Дисциплина	Средства автоматизации и управления	
Семестр 7	Факультет IV	Курс IV
Экзаменационный билет № 6		
1. Электронное (бесконтактное) реле.		
2. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования. ПИД-регулятор.		
Зав. кафедрой		

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы : уч.для вузов / Г.Г. Раннев.- М.: издательский центр «Академия», 2010. -330 с.
2. Сягаев Н.А. Релейно-импульсный регулятор: метод.указания / Н.А.Сягаев-СПбГТИ(ТУ), 2009.-23 с. (ЭБ)
3. Сягаев, Н.А. Исполнительные устройства автоматики: метод.указания / Н.А. Сягаев - СПбГТИ(ТУ),-2009.-18 с. (ЭБ)
4. Сягаев, Н.А. Программируемый контроллер FP1:метод.указания/ Н.А. Сягаев, Ю.А.Новичков, И.В.Рудакова. - СПбГТИ(ТУ), 2010.-19 с. (ЭБ)
5. Сягаев, Н.А. Электромагнитные реле в системах автоматики: метод.указания / Н.А.Сягаев, Ю.А.Новичков -СПбГТИ(ТУ), 2013.-19 с. (ЭБ)
6. Сягаев, Н.А. Приборный пневматический регулятор, встраиваемый в приборы типа КСЗ: метод.указания / Н.А.Сягаев, Ю.А.Новичков –СПбГТИ(ТУ), 2013.-14 с. (ЭБ)
7. Сягаев, Н.А. Микропроцессорный регулятор МИНИТЕРМ 300.31: метод.указания/ Н.А.Сягаев, Ю.А.Новичков, В.Г.Харазов – СПбГТИ(ТУ), 2013.-35 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Мартяков, А.И. Функциональные узлы и устройства автоматики: Учебное Пособие/ А.И. Мартяков.- М.: МГИУ, 2006.-140 с.
2. Сягаев, Н.А. Регулирующий микропроцессорный контроллер P130: метод.указания/ Н.А. Сягаев, Ю.А.Новичков Ю.А., В.Г.Харазов – СПбГТИ(ТУ), 2005.-31 с. (ЭБ)
3. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет электромагнитного исполнительного устройства: метод.указания/ Н.А.Сягаев, М.В.Соколов -СПбГТИ(ТУ), 2007.-24 с.
4. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей: метод.указания/ Н.А.Сягаев, Ю.А.Новичков - СПбГТИ(ТУ), 2007.-24 с.
5. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет регулирующего органа: метод.указания/Н.А.Сягаев, М.В.Соколов, В.Г.Харазов - СПбГТИ(ТУ), 2007.-18 с.

в) вспомогательная литература:

1. Акимов, Е. Электрические и электронные аппараты. Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 1: Электромеханические аппараты.Гриф УМО МО РФ. /Е. Акимов, Ю. Розанов, А. Годжелло. - М. : Из-во Academia.Из.центр «Академия», 2010.- 352 с.
2. Розанов, Ю.К. Электрические и электронные аппараты. Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 2: Силовые электронные аппараты/ Ю.К.Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк, А.П. Бурман, Ю.С. Коробков. - М. : Из-во Academia (Академпресс), 2010.- 320 с.
3. Шандаров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.В. Шандаров, А.Д. Чудаков. - М. : Издательский центр «Академия», 2007.-368 с.
4. Елизаров, И.А. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие/ И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов. Машиностроение-1, 2004.- 180 с.
5. Ибрагимов, И.А. Элементы и системы пневмоавтоматики /И.А. Ибрагимов, Н.Г. Фарзани, А.В. Илясов. М. : Высш.шк., 1984.
6. Шарков, А.А. Автоматическое регулирование и регуляторы/ А.А. Шарков, Г.М. Притыко, Б.В. Палюх. М. : Химия, 1990.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Средства автоматизации и управления» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используются классы с размещенными в них учебно-исследовательскими установками.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для

обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ),
утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Средства автоматизации и управления»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств , выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	промежуточный
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля , технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами , жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	промежуточный
ПК-2	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий , способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	. промежуточный
ПК-29	способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции , ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	промежуточный

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает номенклатуру первичных измерительных преобразователей, нормирующих преобразователей, регуляторов исполнительных механизмов, регулирующих органов	Правильные ответы на вопросы №1-5,44 к зачету	ПК-1 ПК-29
Освоение раздела №2	Знает типы электро-механических элементов автоматики, их характеристики, принцип работы, конструкцию. Умеет применять электромеханические элементы в схемах управления, сигнализации Владеет методиками определения статических и динамических характеристик электромеханических элементов	Правильные ответы на вопросы №6-9 к зачету	ПК-1 ПК-2
Освоение раздела № 3	Знает типы командо-аппаратов, пусковых устройств, элементов защиты. Умеет применять перечисленные устройства в схемах управления, защиты. Владеет навыками выполнения принципиальных схем управления и защиты.	Правильные ответы на вопросы №9-11 к зачету	ПК-1 ПК-2
Освоение раздела №4	Знает принцип работы операционного усилителя, тиристоров. Умеет применять операционные усилители и тиристоры для реализации функцио-	Правильные ответы на вопросы №12-16 к зачету	ПК-1 ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>нальных блоков автоматики.</p> <p>Владеет навыками выполнения принципиальных схем с использованием электронных элементов</p>		
Освоение раздела №5	<p>Знает базовые элементы пневмоавтоматики</p> <p>Умеет использовать пневматические элементы для разработки функциональных блоков.</p> <p>Владеет навыками выполнения принципиальных схем с использованием пневматических элементов</p>	Правильные ответы на вопросы №17-21 к зачету	ПК-1 ПК-2
Освоение раздела № 6	<p>Знает состав пневматического агрегатного комплекса «Старт».</p> <p>Умеет правильно выбрать тип регулирующего или функционального блока для реализации системы автоматического регулирования.</p> <p>Владеет методикой проверки настроек регулирующих блоков.</p>	Правильные ответы на вопросы №22-24, 35-38	ПК1 ПК-2
Освоение раздела № 7	<p>Знает состав агрегатных комплексов «Каскад». «АКЭСР», типы программируемых логических контроллеров распределенных систем управления.</p> <p>Умеет правильно выбрать тип регулирующего или функционального блока для реализации системы автоматического регулирования.</p>	Правильные ответы на вопросы №26 - 30, 39-43, 45	ПК-1 ПК-2 ПК-29

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Владеет методикой проверки настроек регулирующих блоков.		
Освоение раздела № 8	Знает типы исполнительных механизмов, принцип их работы. Умеет правильно выбрать тип исполнительного механизма для реализации системы автоматического регулирования. Владеет методикой определения статической характеристики исполнительного механизма	Правильные ответы на вопросы №31,32	ПК-1 ПК-2
Освоение раздела № 9	Знает типы дросселирующих регулирующих органов, принцип их работы. Умеет правильно выбрать тип регулирующего органа для реализации системы автоматического регулирования. Владеет методикой определения расходной характеристики регулирующего органа	Правильные ответы на вопросы №33.34	ПК-1 ПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

1. Классификация первичных преобразователей, предназначенных для измерения технологических параметров.
2. Классификация преобразователей с унифицированным выходным сигналом.
3. Классификация исполнительных механизмов.
4. Классификация регулирующих органов.
5. Классификация регуляторов.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

Принцип действия, характеристики устройств:

6. Индуктивные первичные преобразователи
7. Емкостные первичные преобразователи.
8. Тензометрические первичные преобразователи.
9. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока.
10. Контакторы, автоматические выключатели.
11. Контактные и бесконтактные пусковые устройства.
12. Операционные усилители и функциональные узлы, реализованные на их основе.
13. Корректирующие функциональные блоки аналоговых регуляторов.
14. Компараторы.
15. Преобразователь ток-напряжение.
16. Преобразователь напряжение –ток.
17. Элементы пневмоавтоматики.
18. Стабилизаторы давления.
19. Стабилизаторы расхода
20. Пневматические усилители.
21. Пневмоэлектрические и электропневматические дискретные преобразователи.
22. Позиционный регулятор ПР1.5.
23. Пропорциональный регулятор ПР2.8.
24. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31.
25. Вторичный пневматический прибор ПВ10.
26. Аналоговые регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР.
27. Релейные (импульсные) регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР.
28. Функциональные блоки комплекса АКЭСР.
29. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ.
30. Программируемый контроллер Р-130.
31. Пневматические исполнительные механизмы.
32. Электрические исполнительные механизмы.
33. Стандартные дроссельные регулирующие органы.
34. Дозирующие регулирующие органы.
35. Позиционный регулятор ПР1.5.
36. Пропорциональный регулятор ПР2.8.
37. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31.
38. Вторичный пневматический прибор ПВ10.
39. Аналоговые регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР.
40. Релейные (импульсные) регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР.
41. Функциональные блоки комплекса АКЭСР.
42. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ.
43. Программируемый контроллер Р-130.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-29

Тенденции развития и применения:

44. Интеллектуальные измерительные преобразователи.
45. Типы программируемых контроллеров распределенных систем управления

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

При сдаче экзамена, студент берет экзаменационный билет, содержащий два вопроса из перечня вопросов по всему курсу.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 50 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.