

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 14.04.2023 15:02:01
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
«_____» _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность программы бакалавриата

Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра автоматизации процессов химической промышленности

Санкт-Петербург

2022

Б1.В.03

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» об-
суждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности
протокол от «29» декабря 2021 № 3
Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и
управления протокол от «29» декабря 2021 № 4
Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подго- товки «Автоматизация технологиче- ских процессов и производств»		О.А. Ремизова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		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
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	6
4.3. Занятия лекционного типа.....	6
4.4. Занятия семинарского типа.....	8
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	8
4.4.2. Лабораторные работы.....	9
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
4.5.1 Темы и содержание контрольных работ.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	15
Приложение № 1.....	16

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-3 Способен выполнять патентные исследования в области автоматизации, разрабатывать план эксперимента, проводить обработку и формализацию информации, осуществлять разработку математического описания элементов и систем автоматизации в целом, формировать алгоритмическое обеспечение системы автоматизации с целью улучшения показателей качества выпускаемой продукции.</p>	<p>ПК-3.2 Знает принципы действия, особенности эксплуатации типовых технических средств автоматизации; выполняет тестовый запуск технических средств автоматизации согласно эксплуатационной и проектной документации</p>	<p>Знать: принцип действия и назначение элементов автоматики(ЗН-1); современные направления в проектировании и разработке технических средств автоматизации, как в нашей стране, так и ведущих зарубежных странах(ЗН-2); Уметь: оценить возможности применения тех или иных технических средств автоматизации в системах автоматического регулирования и управления (У-1); Владеть: навыками формирования чертежей с использованием компьютерных средств проектирования (Н-1).</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять настройку и внедрение программного обеспечения автоматизированных систем, организовывать работу информационных баз данных, анализировать данные о функционировании АСУП с целью обоснования требований к содержанию и построению технической и организационно- распорядительной документации на всех этапах ее жизненного цикла.</p>	<p>ПК-2.2 Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации, контроля и управления и реализует их на практике; выполняет необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления.</p>	<p>Знать: номенклатуру элементов и устройств автоматики, их характеристики (ЗН-3); технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4); Уметь: решать практические вопросы в области автоматизации производственных процессов, опираясь на навыки выбора и использования технических средств (У-2) Владеть: навыкамиразработки тестирования устройств, блоков и подсистем АСУТП (Н-2).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.03) и изучается на 3 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Технологические измерения и приборы» и «Проектирование механизмов средств автоматизации», «Электротехника и промышленная электроника». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Исполнительные устройства систем управления», «Проектирование систем автоматизации», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия(в том числе практическая подготовка)	6(2)
лабораторные работы	6
курсовое проектирование (КР или КП)	КР(2)
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	151
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр1, Кр2
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	КР, Экзамен (9)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Электромеханические элементы автоматики	0,5	-	1		ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
2.	Командоаппараты и аппаратура защиты	0,5	-			ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
3	Электронные элементы автоматики	1	-		61	ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
4	Элементы пневматических систем управления	1	-	1		ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
5	Пневматические регуляторы	1	-	1		ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
6	Электрические регуляторы	1	6	1	60	ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
7	Исполнительные механизмы	0,5	-	1		ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
8	Регулирующие органы	0,5	-	1	30	ПК-3 ПК-2	ПК-3.2 ПК-2.2
Итого		6	6	6	151		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-3.2	Электромеханические элементы автоматики
2	ПК-2.2	Командоаппараты и аппаратура защиты Электронные элементы автоматики Элементы пневматических систем управления Пневматические регуляторы Электрические регуляторы Исполнительные механизмы Регулирующие органы

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
----------------------	--	---------------------	---------------------

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Электромеханические элементы автоматики. Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение.	0,25	ЛВ
1	Электромеханические элементы автоматики. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение.	0,25	ЛВ
2	Командоаппараты и аппаратура защиты. Магнитные пускатели. Применение пускателей для управления асинхронными двигателями	0,25	ЛВ
2	Командоаппараты и аппаратура защиты. Путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели. Применение этих устройств.	0,25	ЛВ
3	Электронные элементы автоматики. Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов.	0,5	ЛВ
3	Электронные элементы автоматики. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тиристоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами.	0,5	ЛВ
4	Элементы пневматических систем управления. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Назначение, принцип действия, конструктивные разновидности. Агрегатные унифицированные системы (УСЭППА, КЭМП).	0,5	ЛВ
4	Элементы пневматических систем управления. Элементы непрерывной техники: повторители, элементы сравнения, усилители, сумматоры, умножители. Функциональные элементы пневмоавтоматики. Стабилизаторы давления, расхода сжатого воздуха.	0,5	ЛВ
5	Пневматические регуляторы. Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ».	0,5	ЛВ
5	Пневматические регуляторы. Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. ПР1.5; ПР2.8; ПР3.31. Станция управления.	0,5	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	Особенности и область применения электрических регуляторов. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР». Импульсный регулятор, принцип действия.	0,5	ЛВ
6	Электрические регуляторы. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Программируемые микропроцессорные контроллеры. Программируемые логические контроллеры.	0,5	ЛВ
7	Исполнительные механизмы. Классификация. Требования к исполнительным механизмам. Пневматические, гидравлические исполнительные механизмы.	0,25	ЛВ
7	Исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы	0,25	ЛВ
8	Регулирующие органы. Классификация. Область применения, характеристики, основы расчета. Дроссельные, дозирующие регулирующие органы.	0,25	ЛВ
8	Регулирующие органы. Нестандартные регулирующие органы. Дозаторы.	0,25	ЛВ

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
6	Электрические регуляторы. Изучение микропроцессорного контроллера Р110. Программирование Р-110.	1		ЗК, МШ
6	Электрические регуляторы. Изучение микропроцессорного контроллера Р-130. Контроль общих настроек контроллера и установка коэффициентов регулятора.	1		ЗК, МШ
6	Электрические регуляторы. Изучение микропроцессорного контроллера Трей-5.	2		ЗК, МШ
6	Электрические регуляторы. Изучение контроллера SimaticS7	2	2	ЗК, МШ

4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую под-	
1	Исследование индуктивного датчика. Электромагнитные релейные элементы в системах автоматики. Типовые схемы сигнализации. Устройство защиты и сигнализации.	1		
4	Пневматические реле в системах автоматики	1		
5	Пневматический приборный регулятор	1		
6	Исследование импульсного регулятора. Программное управление тепловым объектом	1		
7,8	Исполнительные устройства. Пневматический регулирующий клапан	2		

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Аналоговые элементы: емкостные, пьезоэлектрические.	30	Устный опрос
3	Тиристоры. Основные характеристики и методы управления.	31	Устный опрос
6	Функциональные блоки системы «Старт».	30	Устный опрос
6	Импульсный регулятор. Принцип действия	30	Устный опрос
8	Дозирующие регулирующие органы.	30	Устный опрос

4.5.1 Темы и содержание контрольных работ

Контрольные работы выполняются после завершения лекционных и практических занятий. Результат выполнения контрольных работ оценивается в форме: «зачтено», «не зачтено».

Контрольные работы предназначены для закрепления знаний, полученных при изучении учебной дисциплины «Средства автоматизации и управления».

Содержание контрольных работ:

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

Тема контрольной работы №1.

Расчет электромагнитного исполнительного механизма:

Таблица 4- 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 регулирующего органа

Таблица 5 – Варианты заданий для расчета регулирующего органа

N	Q_{\max} м ³ /ч	Q_{\min} м ³ /ч	Среда	P_n МПа	P_k МПа	H_o м	t °С	D_r мм	L_r м	Колич. вентилей	Колич. поворотов	Ход/ D_c	Тип плунжера
1	15	1,5	вода	2	0,5	-10	20	40	150	5	10	1	сплошн.
2	15	1,5	вода	2	0,5	-10	20	40	150	5	10	1	пустотел.
3	30	3	вода	1,9	0,8	12	30	80	160	6	11	1	сплошн
4	30	3	вода	19	0,8	12	30	80	160	6	11	1	пустотел.
5	60	6	вода	2	0,12	-14	40	100	170	7	12	1	сплошн
6	60	6	вода	2	0,12	-14	40	100	170	7	12	1	пустотел.
7	120	12	вода	2,1	0,13	16	50	150	180	8	13	1	пустотел.
8	120	12	вода	2,1	0,13	16	50	150	180	8	13	1	сплошн
9	240	24	вода	2,2	0,14	-18	60	200	190	9	14	1	сплошн
10	240	24	вода	2,2	0,14	-18	60	200	190	9	14	1	пустотел.
11	20	2	вода	2,9	1,1	12	30	40	170	7	12	1	сплошн
12	20	2	вода	2,9	1,1	12	30	40	170	7	12	1	пустотел.
13	40	4	вода	2	1,2	10	40	100	150	8	10	1	сплошн
14	40	4	вода	2	1,2	10	40	100	150	8	10	1	пустотел.
15	50	5	вода	1,9	0,6	10	30	80	100	6	8	1	сплошн
16	50	5	вода	1,9	0,6	10	30	80	120	6	8	1	пустотел.
17	100	10	вода	1,2	0,22	-14	40	100	120	8	10	1	сплошн
18	100	10	вода	1,2	0,22	-14	40	100	120	8	10	1	пустотел.
19	220	22	вода	1,1	0,13	16	50	150	180	8	13	1	пустотел.
20	220	220	вода	1,1	0,13	16	50	150	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: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются тремя теоретическими вопросами (для проверки знаний). При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Электромагнитное реле постоянного тока
2. Преобразователь сопло-заслонка
3. Релейно-импульсный регулятор.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Шандаров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.В.Шандаров, А.Д. Чудаков. – Москва: Издательский центр Академия, 2007.-368 с. - ISBN 978-5-7695-3624-3

2. Мартяков, А.И. Функциональные узлы и устройства автоматики: учебное пособие / А.И. Мартяков.- Москва: МГИУ, 2006.-140 с.- ISBN 5 -276-00-742-X.

3. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы : уч.для вузов/ Г.Г. Раннев.- Москва: Академия, 2010. -336 с. - ISBN 978-5-7695-5979-2

4. Сягаев, Н.А. Релейно-импульсный регулятор: методические указания / Н.А. Сягаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2009. – 23 с.

5. Сягаев, Н.А. Исполнительные устройства автоматики: методические указания / М.В. Соколов, Н.А. Сягаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2009. – 18 с.

6. Новичков, Ю.А. Программируемый контроллер FP1: методические указания /Н.А. Сягаев, Ю.А.Новичков, И.В. Рудакова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 19 с.

б) электронные учебные издания:

1. Тараканов, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. П. Тараканов, М. С. Макеев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139871> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. Сборник заданий по метрологии и техническим измерениям и примеры их выполнения : учебное пособие / С. И. Кормилицин, В. А. Солодков, А. И. Курченко, А. Г. Схиртладзе. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3558-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157191> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

4. Рыкованов, В. А. Автоматические средства обеспечения безопасности. Исполнительные устройства обеспечения безопасности средств и систем автоматизации технологических объектов : учебное пособие / В. А. Рыкованов, В. А. Втюрин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 96 с. — ISBN 978-5-9239-0461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45185> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

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.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные 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.

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования;

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 приходиться, имея знания 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 ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- РТСMathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. напредоставлениеакадемическойлицензиинаMathCADUniversityDepartmentPerpetua l-200 Floating);

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

<http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

<http://borovic.ru>- база патентов России.

<http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

<http://worldddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

1. Для проведения занятий в интерактивной форме: кафедра автоматизации процессов химической промышленности, аудитория №13. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (30 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер.
2. Для проведение лабораторных занятий:
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №16 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, доска, 14 стендов с физическими технологическими объектами, оснащенные техническими средствами автоматизации и

программируемыми контроллерами SiemensS7-300, Trei, ОВЕН -150, МІС-2000, ТРМ151-06, ОВЕН ПЛК110, панель сенсорная СП310.

- кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, лаборатория аудитория №17 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, доска, 14 учебных и поверочных стендов технических средств измерения, стенды для изучения исполнительных устройств, электромагнитных реле, пневматических реле, приборных электрических и пневматических регуляторов, схем управления асинхронными двигателями, 4 поверочных стенда аналитических анализаторов: термокондуктометрических («Сова», «Кедр»), термохимического («Щит»), инфракрасного («Каирз»), электрохимического («Флюорит»)
- 3. Для самостоятельной работы студентов и занятий по курсовому проектированию:
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, аудитория №14 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (20 посадочных мест).
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №18 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (24 посадочных места), доска, 12 компьютеров, сетевое оборудование.

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 28.08.2014.

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

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен выполнять патентные исследования в области автоматизации, разрабатывать план эксперимента, проводить обработку и формализацию информации, осуществлять разработку математического описания элементов и систем автоматизации в целом, формировать алгоритмическое обеспечение системы автоматизации с целью улучшения показателей качества выпускаемой продукции.	промежуточный
ПК-2	Способен осуществлять настройку и внедрение программного обеспечения автоматизированных систем, организовывать работу информационных баз данных, анализировать данные о функционировании АСУП с целью обоснования требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации на всех этапах ее жизненного цикла.	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.2 Знает принципы действия, особенности эксплуатации типовых технических средств автоматизации; выполняет тестовый запуск технических средств автоматизации согласно эксплуатационной и проектной документации	Называет принцип действия и назначение элементов автоматики (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-8, 10-18, 20-26 к экзамену, защита курсовой работы	Излагает принципы действия элементов автоматики с ошибками и затрудняется в определении назначения элементов.	Излагает принципы действия элементов автоматики без ошибок, но путается в назначении элементов.	Излагает принципы действия элементов автоматики без ошибок, хорошо ориентируется в определении области применения элементов.
	Правильно выбирает современные направления в проектировании и разработке технических средств автоматизации, как в нашей стране, так и ведущих зарубежных странах (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №9, 19, 27	Затрудняется в правильной оценке современных тенденций в развитии элементов автоматики	Излагает тенденции без ошибок, но ответ не полный	Излагает современные тенденции в развитии элементов автоматики полно и без ошибок.
	Сопоставляет и оценивает возможности применения тех или иных технических средств автоматизации в системах автоматического регулирования и управления (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 28 к экзамену	Способен сформировать измерительную цепь и цепь управления в соответствии с заданием преподавателя	При разработке измерительной цепи и цепи управления в соответствии с заданием преподавателя способен выполнить предварительный сравнительный анализ возможных подходов к технической реализации	При разработке измерительной цепи и цепи управления в соответствии с заданием преподавателя выбирает целесообразное решение и способен предложить технический вариант его реализации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует навыки формирования чертежей с использованием компьютерных средств проектирования (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №29к экзамену	Выполняет разработку чертежа с использованием компьютерных средств проектирования при наличии полностью проработанного эскиза	Формирует чертеж с небольшими с использованием компьютерных средств проектирования по эскизу, внося измерения согласно подсказкам преподавателя	Способен самостоятельно формировать чертеж с использованием компьютерных средств проектирования
ПК-2.2 Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации, контроля и управления и реализует их на практике; выполняет необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления.	Перечисляет номенклатуру элементов и устройств автоматики, их характеристики (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №30-38к экзамену	Путается в перечислении номенклатуры устройств автоматики	Перечисляет номенклатуру устройств входящих в агрегатные комплексы автоматики с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет номенклатуру любого агрегатного комплекса автоматики
	Рассказывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы №35-37, 39 к экзамену, защита курсовой работы	Допускает ошибки при пояснении структурных и принципиальных схем устройств автоматики в назначении отдельных узлов устройств.	Излагает принцип работы устройств автоматики, но с помощью наводящих вопросов	Уверенно и без ошибок излагает принцип работы устройства и поясняет назначение отдельных узлов устройства.
	Решает практические вопросы в области автоматизации производственных процессов, опираясь на навыки выбора и использования технических средств (У-2)	Правильные ответы на вопросы №40-46 к экзамену, защита курсовой работы	Способен сформировать требования к выбору технических средств автоматизации для реализации локальной системы управления	Способен сформировать требования к выбору технических средств автоматизации и предложить номенклатуру средств для реализации локальной	Способен сформировать требования к выбору технических средств автоматизации и подготовить спецификацию средств для реализации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
				системы управления	локальной системы управления
	Демонстрирует навыки тестирования устройств, блоков и подсистем АСУТП (Н-2).	Правильные ответы на вопросы №47-48 к экзамену	Знаком с методикой проведения пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию технических средств.	Способен провести проверку технического средства управления в соответствии с методикой приведенной в эксплуатационной документации.	Выполняет проверку и тестирование технического средства управления, способен выполнить первичную диагностику неполадок.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

1. Реле. Классификация. Характеристики.
2. Электромеханическое реле постоянного тока
3. Поляризованное реле.
4. Реле переменного тока.
5. Тепловое реле.
6. Реле времени.
7. Контактторы.
8. Магнитные пускатели.
9. Современные направления в развитии электромеханических элементов автоматики.
10. Операционный усилитель. Применение операционных усилителей.
11. Корректирующие звенья на операционных усилителях.
12. Преобразователь напряжение – ток.
13. Преобразователь ток- напряжение.
14. Компараторы на операционных усилителях.
15. Электронное реле.
16. Статический триггер.
17. Тиристорный усилитель.
18. Тиристорный пускатель ПБР-2.
19. Современные направления в развитии электронных элементов автоматики
20. Пневмосопротивления, пневмоемкости, пневмоконденсаторы.
21. Пульсирующее пневмосопротивление.
22. Стабилизаторы давления сжатого воздуха.
23. Стабилизаторы расхода сжатого воздуха.
24. Пневматические усилители.
25. Преобразователь сопло-заслонка.
26. Пневматическое реле.
27. Современные направления в развитии пневматических элементов автоматики
28. Сравнительные характеристики электромеханических, электронных и пневматических элементов.
29. Электрическая принципиальная схема управления асинхронным двигателем

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

30. И-, П-, ПИ-, ПИД-законы регулирования, регуляторы.
31. Реализация ПИД- закона регулирования в цифровой форме.
32. Структурная схема цифрового регулятора.
33. Импульсный регулятор с исполнительным механизмом постоянной скорости.
34. Агрегатный комплекс СТАРТ.
35. Регуляторы ПР1.5, ПР1.6, ПР2.8, ПР3.31, ПР3.33.
36. Приборный регулятор ПР3.27м.
37. Многоточечный позиционный приборный регулятор.
38. Функциональный состав агрегатных комплексов КАСКАД, АКЭСР.
39. Регулирующий блок импульсный РБИ.
40. Классификация программируемых контроллеров (ПК).
41. Классификация исполнительных механизмов.
42. Мембранный исполнительный механизм.
43. Электрический исполнительный электродвигательный механизм.
44. Классификация регулирующих органов.

45. Дросселирующие регулирующие органы, их характеристики.
46. Дозирующие регулирующие органы.
47. Достоинства и недостатки электрических и пневматических регуляторов.
48. В чем заключается настройка регулятора на объекте регулирования?

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых работ:

1. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей
2. Расчет и проектирование технических средств автоматизации Расчет электромагнитного исполнительного механизма.
3. Расчет и проектирование технических средств автоматизации Расчет регулирующего органа

5. Тестовые материалы, используемые при контроле знаний студентов

Тестовые материалы по каждому из разделов курса лекций «Технические средства автоматизации и управления» разработаны в форме контрольных карт, содержащих принципиальную схему устройства и несколько ответов возможных наименований технических средств, которому она могла бы принадлежать. Пример приведен на рисунке 1. Тесты проводятся при помощи вычислительных машин. Необходимо поставить «галочку» в прямоугольнике, находящемся рядом с правильным ответом.

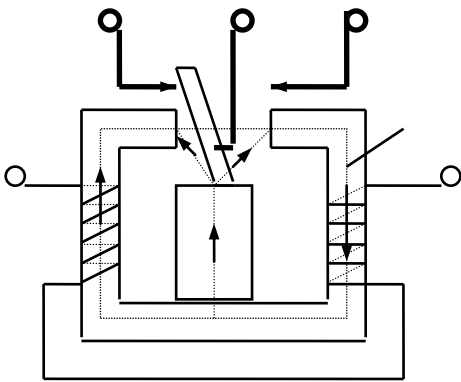
Группа		Ф.И.О.
<input type="checkbox"/>	Реле переменного тока	
<input type="checkbox"/>	Поляризованное реле	
<input type="checkbox"/>	Индуктивный датчик	
<input type="checkbox"/>	Реле постоянного тока	

Рисунок 1 – Образец контрольной карты
На заполнение тестовых карт отводится 5 минут. Тестирование используется для:

- промежуточного контроля знаний студентов;
- развития навыков принятия решений;
- корректировки содержания и/или формы представления лекций с учетом особенностей восприятия и усвоения материала аудиторией.

6.Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).