

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 19.07.2023 20:38:54
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

«28» июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

(Начало подготовки – 2021 год)

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализации программы специалитета:

№5 «Автоматизированное производство химических предприятий»

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.ДВ.02.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент М.В.Соколов

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизации и управления» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности

протокол от «15» июня 2021 № 8

Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «23» июня 2021 № 9

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
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. 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
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.	9
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	11
10.1. Информационные технологии.	11
10.2. Программное обеспечение.	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	12
Приложение № 1.	13

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

Для освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-6 Способен проводить автоматизацию и механизацию производственных процессов</p>	<p>ПК-6.1 Аналоговые элементы, интегральные операционные усилители. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – номенклатуру измерительных преобразователей, регулирующих устройств, исполнительных устройств и регулирующих органов (ЗН-1); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать пневматические и электрические элементы для разработки функциональных блоков (У-1); – правильно выбрать тип регулирующего или функционального блока для реализации системы автоматического регулирования (У-2); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методиками определения статических и динамических характеристик электромеханических элементов и выполнять принципиальные схемы на их основе (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.02) и изучается на 5 курсе в 10 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Электротехника и промышленная электроника», «Гидравлика и гидравлические машины». Полученные в процессе изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (8)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	48
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

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	Введение	2				ПК-6	ПК-6.1
2	Электромеханические элементы автоматики	2			6	ПК-6	ПК-6.1
3	Электронные элементы автоматики	2			10	ПК-6	ПК-6.1
4	Элементы пневматических и гидравлических систем управления	4			8	ПК-6	ПК-6.1
5	Промышленные пневматические регуляторы	2	8		6	ПК-6	ПК-6.1
6	Промышленные электрические регуляторы	4	12		8	ПК-6	ПК-6.1
7	Исполнительные механизмы и регулирующие органы	2	16		10	ПК-6	ПК-6.1
Итого		18	36		48		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-6.1	Введение Электромеханические элементы автоматики Электронные элементы автоматики Элементы пневматических и гидравлических систем управления Промышленные пневматические регуляторы Промышленные электрические регуляторы Исполнительные механизмы и регулирующие органы

4.3. Занятия лекционного типа.

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

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение Назначение и проблемы проектирования технических средств автоматизации (ТСА), место ТСА в системе управления, стандартизация ТСА, классификация.	2	ЛВ - лекция- визуализация
2	Электромеханические элементы автоматики Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели. Командоаппараты и аппаратура защиты. Магнитные пускатели, путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели.	2	ЛВ
3	Электронные элементы автоматики 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.	2	ЛВ
4	Элементы пневматических и гидравлических систем управления Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики. Золотниковые управляющие элементы. Вспомогательные элементы систем гидроавтоматики.	2	ЛВ
5	Промышленные пневматические регуляторы Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ». Агрегатные, приборные пневматические регуляторы.	4	ЛВ
6	Промышленные электрические регуляторы 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.	2	ЛВ
7	Исполнительные механизмы и регулирующие органы Классификация. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы и регулирующие органы. Их характеристики и расчет.	4	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	
5	Промышленные пневматические регуляторы 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.	8	2	МШ - мозговой штурм, Д - дебаты
6	Промышленные электрические регуляторы. Студенты знакомятся с приборными позиционными регуляторами, встраиваемыми в измерительные приборы, регулируемыми программируемыми контроллерами	12	2	МШ, Д
7	Исполнительные механизмы Студенты изучают конструктивные особенности пневматических исполнительных механизмов мембранного (МИМ) и поршневого типов (ПСП), электродвигательных исполнительных механизмов типа МЭО, изучают их характеристики.	8	2	МШ, Д
	Регулирующие органы Студенты изучают конструктивные особенности дросселирующих и дозирующих регулирующих органов, знакомятся с их характеристиками.	8	2	МШ, Д

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Электромеханические элементы автоматики. Аналоговые элементы: емкостные, тензометрические, пьезоэлектрические	6	Устный опрос №1
3	Электронные элементы автоматики Командоаппараты и аппаратура защиты. Магнитные пускатели, автоматические выключатели. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления	10	Устный опрос №2
4	Элементы пневматических и гидравлических систем управления Стабилизаторы расхода и давления, механопневматические преобразователи.	8	Устный опрос №3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
5	Промышленные пневматические регуляторы Функциональные блоки системы «Старт»	6	Устный опрос №3
6	Промышленные электрические регуляторы Импульсный регулятор. Принцип действия.	8	Устный опрос №2
7	Исполнительные механизмы и регулирующие органы Гидравлические исполнительные механизмы. Дозирующие регулирующие органы. Характеристики регулирующих органов, их выбор и расчет.	10	Устный опрос №4
Проведение опроса осуществляется в виде коллоквиумов, с тематикой вопросов, охватывающих темы, отведенные на самостоятельную работу.		6	

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Емкостные первичные преобразователи. Устройство и принцип действия.
2. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ. Назначение, структура.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.В.Шандров, А.Д. Чудаков – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. –361 с. – ISBN 978-5-7695-3624-3
2. Гидравлика в машиностроении: в двух частях: учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев [и др.] ; – Старый Оскол : ТНТ, 2008. – Часть 1. – 391 с. – ISBN 978-5-94178-182-9
3. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. – 655с. – ISBN 978-5-904757-56-4
4. Мартяков, А.И. Функциональные узлы и устройства автоматики: учебное пособие / А.И. Мартяков. - Москва: МГИУ, 2006. - 140 с. - ISBN 5 -276-00-742-X.
5. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы : уч. для вузов/ Г.Г. Раннев. - Москва: Академия, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-7695-5979-2

6. 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.
7. 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.

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. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 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.
3. 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.
4. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет электромагнитного исполнительного устройства : методические указания/ Н.А. Сягаев, М.В. Соколов . – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбТИ(ТУ), 2007. – 24 с. / СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 06.04.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей: методические указания/ Н.А. Сягаев, Ю.А. Новичков . – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбТИ(ТУ), 2007. – 24 с. / СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https:// technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.04.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
6. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет регулирующего органа: методические указания / Н.А. Сягаев, М.В. Соколов, В.Г. Харазов. – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбТИ(ТУ), 2007. – 18 с. / СПбГТИ. Электронная

библиотека. URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 06.04.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

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.tti-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 «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.

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

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 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;
- PTC Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-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://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

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

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

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 №15 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, два стенда элементов пневмоавтоматики, пневматический стенд программирования манипулятора, стенд управления системой из двух манипуляторов, установка для изучения мембранного и поршневого исполнительных механизмов, стенд исследования перистальтических насосов, вакуумный пневматический питатель для дозирования сыпучих материалов.
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, лаборатория аудитория №16 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, доска, 14 учебных и поверочных стендов; оснащенные техническими средствами автоматизации и программируемыми контроллерами Siemens S7-300, Trei, ОВЕН - 150, МПС-2000, ТРМ151-06, ОВЕН ПЛК110, панель сенсорная СП310
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 28.08.2014г.

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

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-6	Способен проводить автоматизацию и механизацию производственных процессов	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-6.1 Аналоговые элементы, интегральные операционные усилители. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.	Знает номенклатуру измерительных преобразователей, регулирующих устройств, исполнительных устройств и регулирующих органов (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1-5 к экзамену.	Не достаточно ориентируется в номенклатуре основных технических средств автоматизации и механизации производственных процессов. Только с помощью экзаменатора объясняет типовые схемы автоматизации.	Ориентируется в номенклатуре основных классов технических средств автоматизации и механизации, затрудняется в классификации подгрупп устройств. Объясняет отдельные типовые схемы автоматизации и механизации.	Ориентируется в номенклатуре основных технических средств автоматизации и механизации производственных процессов. Объясняет типовые схемы автоматизации и механизации.
	Умеет использовать пневматические и электрические элементы для разработки функциональных блоков (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 10-21 к экзамену.	Ошибается при выборе электрических, пневматических и механических элементов при разработки функциональных блоков систем управления, сигнализации и блокировки. Не готов в применении методов диагностики состояния механического оборудования и средств механизации.	Знает назначение, но не всегда правильно применяет электрические, пневматические и механические элементы при разработке функциональных блоков систем управления, сигнализации и блокировки. Понимает назначение методов диагностики состояния механического оборудования и средств механизации, но не всегда правильно их применяет.	Грамотно применяет электрические, пневматические и механические элементы при разработке функциональных блоков систем управления, сигнализации и блокировки. Правильно использует методы диагностики для получения информации о состоянии механического оборудования и средств механизации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Исходя из условий поставленной задачи способен правильно выбрать тип регулирующего или функционального блока для реализации системы автоматического регулирования (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 22-30, к экзамену.	Плохо ориентируется в классификации регулирующих и функциональных блоков систем автоматизации. Затрудняется в выборе блоков при разработке схем автоматизации. Не готов к проведению сравнительного анализа.	Приводит классификацию регулирующих и функциональных блоков систем автоматизации. Затрудняется в выборе блоков при разработке схем автоматизации. Не готов к проведению сравнительного анализа.	Приводит классификацию регулирующих и функциональных блоков систем автоматизации. Грамотно выбирает блоки при разработке схем автоматизации. Проводит сравнительный анализ подходов для реализации определенной задачи.
	Владеет методиками определения статических и динамических характеристик электро-механических элементов и выполнять принципиальные схемы на их основе (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 6-9, 31-34 к экзамену	Затрудняется в разработки принципиальной схемы автоматизации на основе выбранной совокупности блоков. Способен проводить эксперименты для определения статических и динамических характеристик функциональных блоков систем автоматизации, но только согласно готовому плану эксперимента.	Знает основы разработки принципиальных схем автоматизации, но делает ошибки при их разработке. Готов к проведению экспериментов для определения статических и динамических характеристик функциональных блоков систем автоматизации, но не всегда полностью формирует их план.	Приводит принципиальных схем автоматизации. Владеет методиками проведения эксперимента для определения статических и динамических характеристик функциональных блоков систем автоматизации.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6

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

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 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 СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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