

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
УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

(Начало подготовки – 2016 год)

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

2015

Б1.В.ДВ.8.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		доцент А.В. Черникова профессор Л.А. Русинов

Рабочая программа дисциплины «**Управляющие вычислительные комплексы**»
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»		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.....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	10
4.4.1. Темы и содержание курсового проекта	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фондооценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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-3	<p>способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития; типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней.</p> <p>Уметь: оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики.</p> <p>Владеть: основными методами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с современными аппаратным и программными средствами исследования и проектирования систем управления.</p>
ПК-8	<p>способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>Знать: типовые структуры и особенности архитектуры ПЛК, их основные характеристики и тенденции развития; методы технологического программирования контроллеров.</p> <p>Уметь: выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПЛК; выбирать технические средства и сконфигурировать контроллеры для проектирования систем управления.</p> <p>Владеть: основными навыками разработки технической документации;</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		навыками работы с техническими средствами УВК
ПК-18	способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	<p>Знать: типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития; типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней.</p> <p>Уметь: оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики.</p> <p>Владеть: основными навыками подготовки технической документации по автоматизации производств.</p>
ПК-21	способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	<p>Знать: особенности связи УВК с объектом и расположенными на нем датчиками и исполнительными механизмами различных типов, а также организацию защиты от помех и работы в категорийных помещениях; типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней.</p> <p>Уметь: выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых УВК</p> <p>Владеть: навыками работы с техническими средствами УВК.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору в вариативной части (Б1.В.ДВ.8.1) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Вычислительные машины, системы и сети»,

«Средства автоматизации и управления», «Автоматизация технологических процессов и производств».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы изучении дисциплины «Управляющие вычислительные комплексы» 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)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	74
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	2
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	43
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, экзамен

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.	Общая характеристика и структуры УВК	2				ОПК-3
2.	Основные архитектуры и конструктивные решения программируемых логических	2	6	2		ПК-8

	контроллеров (ПЛК)					
3.	Устройства связи УВК с объектами (УСО)	2	6	2		ПК-21
4.	Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК	2	10			ПК-8
5.	Промышленные сети, как компонент УВК	4	8			ПК-18
6.	Программное обеспечение УВК	2	6	14		ПК-8
7.	Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК	2				ПК-21
8.	Типовые УВК	2				ПК-18

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Общая характеристика и структуры УВК</u> Понятие об УВК. Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Требования к надежностным характеристикам и методы их улучшения. Классификация УВК.	2	Слайд-презентация
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения ПЛК</u> Типы используемых микропроцессоров в УВК, особенности используемой памяти, внутримашинные интерфейсы, вспомогательные устройства, периферийные устройства. Типы конструктивов и виды монтажа. Особенности исполнения. Пожаро-, искро- и взрывозащита. Теплосъем.	2	Слайд-презентация
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов, АЦП и ЦАП - назначение, принцип действия, характеристики. Оценка погрешности измерительных каналов. Организация УСО. Встраиваемые УСО. Стандартные интерфейсы. Помехи, способы защиты от помех. Организация заземления, экранирование, гальванические разделители. Подключение датчиков температуры, токовых датчиков. Подключение дискретных датчиков типа «сухой контакт». Особенности подключения исполнительных механизмов. Проблемы экономии кабеля. Выносные модули УСО. Вспомогательная аппаратура.	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК</u> Связь в стандартах RS232, RS485. Форматы посылок, протоколы. Вычислительные сети. Иерархия сетей, управление в сетях. Основные сетевые компоненты. Сетевые карты, серверы, концентраторы, повторители, рабочие станции, кабели.	2	
5	<u>Промышленные сети как компонент УВК</u> Классификация промышленных сетей, топология, сравнительные характеристики. Протоколы обмена информацией. Требования к промышленным сетям, особенности. Промышленные сети - основа построения распределенных систем управления. Примеры промышленных сетей	4	
6	<u>Программное обеспечение УВК</u> Требования к программному обеспечению. Системное ПО, особенности. Операционные системы реального времени. Состав типового базового ПО контроллера и УВК. Прикладное ПО. Языки технологического программирования, необходимость их унификации.	2	Слайд-презентация
7	<u>Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК</u> Выбор УВК. Характеристики и параметры УВК, необходимые для корректного его выбора. Необходимость проектной компоновки (конфигурирования) УВК. Методика конфигурирования УВК.	2	
8	<u>Типовые УВК</u> Особенности структур и области применения МПК различных классов, промышленных ЭВМ и распределенных УВК. Примеры (характеристики ряда широко распространенных УВК). Организация типовых систем управления на программируемых контроллерах различных классов.	2	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения ПЛК</u> Гарвардская и принстонская архитектуры, характеристики, особенности применения.	2	
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения ПЛК</u> Классификация ПЛК по производительности и ее влияние на конструктивные решения.	2	Групповая дискуссия
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения ПЛК</u> Модульность ПЛК.	2	Слайд-презентация
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Структура аналоговых и дискретных подсистем и каналов связи контроллер-объект управления.	2	
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Подключение аналоговых датчиков со стандартными и нестандартными сигналами к контроллеру	2	
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Подключение дискретных датчиков к контроллеру	2	
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК</u> Связь в стандартах RS232, RS485.	2	Групповая дискуссия
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК</u> Связь выносных модулей с контроллером.	2	Групповая дискуссия
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК</u> Алгоритмическое обеспечение информационной подсистемы	2	Групповая дискуссия
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК</u> Алгоритмическое обеспечение управляющей подсистемы	4	Групповая дискуссия
5	<u>Промышленные сети как компонент УВК</u> Сеть Profibus. Топология, обмен информацией в сети, методы доступа к каналу, функции физического и канального уровня, адресация в сети, виды сообщений, профили устройств, подключаемых к сети.	2	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<u>Промышленные сети как компонент УВК</u> Сеть CAN. Топология, обмен информацией в сети, методы доступа к каналу, функции физического и канального уровня, адресация в сети, виды сообщений, профили устройств, подключаемых к сети.	2	Слайд-презентация
5	<u>Промышленные сети как компонент УВК</u> Сеть Ethernet. Топология, обмен информацией в сети, методы доступа к каналу, функции физического и канального уровня, адресация в сети, виды сообщений, профили устройств, подключаемых к сети.	2	Слайд-презентация
5	<u>Промышленные сети как компонент УВК</u> Беспроводные сети ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth. Особенности.	2	Слайд-презентация
6	<u>Программное обеспечение УВК</u> Языки технологического программирования (стандарт IEC-1131-3).	6	

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения ПЛК</u> Изучение структуры контроллера и модулей FP1.	2	Групповая дискуссия
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Изучение модулей УСО и особенностей подключения к объекту на примере контроллера FP1.	2	Групповая дискуссия
6	<u>Программное обеспечение УВК</u> Ознакомление с особенностями работы в среде NAIS	4	
6	<u>Программное обеспечение УВК</u> Программирование контроллера FP1 для реализации конкретных АСР	6	
6	<u>Программное обеспечение УВК</u> Программирование контроллера в среде Concept на эмуляторе контроллера фирмы Shneider Electric	4	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1,2	Особенности подключения внешних устройств к модулям типовых УВК	4	Устный опрос №1
1	Проблемы помехозащиты в УВК.	4	Устный опрос №1
2	Организация связи устройств УВК между собой и с внешними системами	4	Устный опрос №1
5	Промышленные сети, особенности, характеристики.	4	Устный опрос №2
6	Изучение особенностей программирования систем управления на языках LD и FBD	4	Письменный опрос
1,2,3,4,7,8	Изучение материалов для выполнения курсовой работы (методика конфигурирования УВК, подключение УВК к объекту управления, выбор промышленной сети)	14	Защита КП

4.4.1. Темы и содержание курсового проекта

Курсовой проект предполагает наличие сложного объекта управления (ТОУ) с различными вариантами количества и состава полевой автоматики и используемых для его автоматизации УВК с различными контроллерами.

Тема проекта "**Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов с контроллером** (марка контроллера)". Задание на проектирование включает вариант ТОУ с составом полевой автоматики и марку контроллера, их сочетание уникально для потока обучающихся.

Данный проект является важной частью комплексной работы по направлению подготовки и представляет собой вариант реализации эскизного проекта системы автоматизации сложного технологического процесса.

Содержание курсового проекта.

Проектная компоновка (конфигурирование) контроллеров УВК, выбор и обоснование сетевых подключений. Расчет погрешности каналов аналогового ввода, организация связи УВК с объектом с учетом особенностей подключения устройств полевой автоматики к применяемому контроллеру; составление схемы соединений и выбор необходимых кабелей. Обоснование принятого варианта объединения устройств УВК и контроллеров в сеть. Составление заказной спецификации.

Графическая часть (2 листа формата А1) содержит: схему конфигурирования контроллера(ов) и схему соединений.

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.technology.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 экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретические вопросы (для проверки знаний) и практический вопрос (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Типы и основные черты архитектур УВК. Классификация УВК. Функции УВК и их связь с АСУ.2. Сети CAN. Топология, обмен информацией в сети CAN. Методы доступа к каналу, арбитраж.3. Организация связи УВК с объектом с учетом особенностей подключения устройств полевой автоматики к применяемому контроллеру.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для Вузов / В.Г.Харазов – СПб.: Профессия, 2013. – 655с.
2. Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов: методические указания / Л.А.Русинов, Н.А.Сягаев, В.Г.Харазов и др.; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти – СПб., 2008. – 33с.(ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для Вузов / В.Ф. Мелехин, Е.Г.Павловский - М.: Академия. 2010. - 555с
2. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной организации производства: выбор средств / Э.Л.Ицкович – М.: ИНФРА-Инженерия, 2009. – 255с.
3. Русинов, Л.А. Изучение языков технологического программирования в среде Concert /| Л.А.Русинов, И.В.Рудакова. Н.А.Сягаев; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти – СПб., 2011. – 31с. (ЭБ)

в) вспомогательная литература:

1. Парр, Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера / Э.Парр - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 - 516с.
2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного программирования / И.В.Петров - М.:СОЛОН-Пресс, 2004. - 256с.
3. Норенков, И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS.
4. Каталоги фирм – производителей контроллеров

5. Анашкин, А.С. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления (учебное пособие). / А.С.Анашкин, Э.Д.Кадыров, В.Г.Харазов - СПб.: "Иван Федоров", 2004. - 380с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

сайты фирм -производителей контроллеров siemens.com, owen.ru, segnetics.com

электронно-библиотечные системы:

«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 «Управляющие вычислительные комплексы» 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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. 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. Программнообеспечение.

MicrosoftOffice (MicrosoftExcel);

Schneider Electric Concept

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 используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть, и аудитория, оснащенная лабораторными комплексами, включающими аппаратно-программные средства УВК отечественных и зарубежных производителей.

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 «Управляющие вычислительные комплексы»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка¹	Этап формирования
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	промежуточный
ПК-18	способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	помежуточный
ПК-21	способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	промежуточный

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 типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития; типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между	Правильные ответы на вопросы №1-5	ОПК-3

¹**жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины

	<p>собой и ЭВМ верхних уровней.</p> <p>Умеет оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики.</p> <p>Владеет навыками работы с современными аппаратным и программными средствами исследования и проектирования систем управления.</p>		
Освоение раздела №2	<p>Знает типовые структуры и особенности архитектуры ПЛК, их основные характеристики и тенденции развития;</p> <p>методы технологического программирования ПЛК.</p> <p>Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПЛК;</p> <p>выбирать технические средства и конфигурировать контроллеры для проектирования систем управления.</p> <p>Владеет навыками работы с техническими средствами УВК</p>	Правильные ответы на вопросы №6-11	ПК-8
Освоение раздела № 3	<p>Знает особенности связи УВК с объектом и расположенными на нем датчиками и исполнительными механизмами различных типов, а также организацию защиты от помех и работы в категорийных помещениях.</p> <p>Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых УВК.</p> <p>Владеет навыками</p>	Правильные ответы на вопросы №14-22	ПК-21

	работы с техническими средствами УВК.		
Освоение раздела №4	<p>Знает типовые структуры и особенности архитектуры ПЛК.</p> <p>Умеет выбирать технические средства и сконфигурировать контроллеры для проектирования систем управления.</p> <p>Владеет основными навыками разработки технической документации;</p> <p>навыками работы с техническими средствами УВК</p>	Правильные ответы на вопросы №12-13	ПК-8
Освоение раздела №5	<p>Знает типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития;</p> <p>типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней.</p> <p>Умеет оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики.</p> <p>Владеет основными навыками подготовки технической документации по автоматизации производств.</p>	Правильные ответы на вопросы №23-36	ПК-18
Освоение раздела №6	<p>Знает методы технологического программирования контроллеров.</p> <p>Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПЛК;</p> <p>выбирать технические средства и конфигурировать контроллеры для проектирования систем</p>	Правильные ответы на вопросы №39-41	ПК-8,

	<p>управления. Владеет основными навыками разработки технической документации.</p>		
Освоение раздела №7	<p>Знает особенности связи УВК с объектом и расположенными на нем датчиками и исполнительными механизмами различных типов, а также организацию защиты от помех и работы в категорийных помещениях; типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней. Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых УВК Владеет навыками работы с техническими средствами УВК.</p>	Правильные ответы на вопросы №42-50	ПК-21
Освоение раздела №8	<p>Знает типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития; типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней. Умеет оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики. Владеет основными навыками подготовки технической документации по автоматизации производств.</p>	Правильные ответы на вопросы №37-38	ПК-18

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта, шкала оценивания – балльная

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

1. Понятие УВК. Классификация УВК.
2. Объектная ориентация УВК.
3. Условия эксплуатации УВК. Требования к надежности УВК. Методы достижения высокой степени надежности УВК
4. Требования к УВК
5. Типы и основные черты архитектур УВК. Классификация УВК. Функции УВК и их связь с АСУ.
6. Архитектура программируемых контроллеров.
7. Обобщенная архитектура УВК.
8. Процессоры ПЛК. Цикличность работы ЦПУ. Структура типового цикла ЦПУ.
9. Архитектура процессоров ПЛК. Гарвардская и Принстонская архитектуры.
10. Типовая архитектура памяти ПЛК
11. Интерфейсы и шины программируемых контроллеров.
12. Архитектура системы входов-выходов.
13. Интерфейсы RS232, RS422 и RS485. Особенности передачи информации и области применения.
14. Устройства связи с объектом. Структура подсистемы аналогового ввода. Защита от помех.
15. Устройства связи с объектом. АЦП. Назначение, принцип действия, характеристики.
16. Устройства связи с объектом. ЦАП. Назначение, принцип действия, характеристики.
17. Характеристики модулей аналогового ввода. Оценка погрешности канала.
18. Устройства связи с объектом. Подключение аналоговых датчиков с сигналами низкого уровня (термопар и термометров сопротивления).
19. Устройства связи с объектом. Структура подсистемы аналогового вывода. Особенности подключения электрических аналоговых исполнительных механизмов.
20. Устройства связи с объектом. Структура подсистемы аналогового вывода. Особенности подключения пневматических аналоговых исполнительных механизмов.
21. Устройства связи с объектом. Подсистема дискретного ввода. Подключение дискретных датчиков типа «сухой контакт».
22. Устройства связи с объектом. Подсистема дискретного вывода. Подключение электрических исполнительных механизмов.
23. Промышленные сети. Основные понятия. Топологии, способы доступа к каналу.
24. Управление в сетях. Протоколы промышленных сетей.
25. Промышленные сети. Классификация. Каналы связи.
26. Промышленные сети. Сети Profibus. Топология, обмен информацией в сети Profibus. Методы доступа к каналу.
27. Сеть Profibus. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети Profibus. Виды сообщений.
28. Сеть Profibus. Адресация в сети Profibus. Профили устройств, подключаемых к сети Profibus.
29. Сети CAN. Топология, обмен информацией в сети CAN. Методы доступа к каналу, арбитраж.
30. Сети CAN. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети CAN. Виды сообщений.
31. Сети CAN. Управление ошибками. Реализация сети.
32. Сеть Modbus. Топология, обмен информацией в сети Modbus. Методы доступа к каналу.

33. Сеть Modbus. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети Modbus. Виды сообщений.
34. Сеть Modbus. Адресация в сети Modbus. Профили устройств, подключаемых к сети Modbus.
35. Беспроводные сети. Характеристики, топология, обмен информацией в сети.
36. Сравнительный анализ сетей ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth
37. Специальные модули контроллеров. Модули широтно-импульсной модуляции.
38. Типовые УВК. Сравнительный анализ УВК ведущих фирм-разработчиков.
39. Типовой состав программного обеспечения УВК. Функциональное назначение модулей.
40. Языки технологического программирования УВК. Переменные и типы данных. Адресация входов, выходов и внутренних переменных. Примеры.
41. Языки технологического программирования УВК. Язык релейно-контактных схем LD. Программирование на языке LD.
42. Выбор УВК. Проектная компоновка (проектное конфигурирование) УВК.
43. Основные этапы проектирования УВК для типовых АСР.
44. Выбор и обоснование сетевых подключений.
45. Расчет погрешности каналов аналогового ввода.
46. Организация связи УВК с объектом с учетом особенностей подключения устройств полевой автоматики к применяемому контроллеру.
47. Порядок составления схемы соединений.
48. Выбор необходимых кабелей для организации соединений УВК с устройствами полевой автоматики.
49. Обоснование принятого варианта объединения устройств УВК и контроллеров в сеть.
50. Порядок составления заказной спецификации.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 40 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.