

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 15.11.2023 16:20:58
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
УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы бакалавриата

**Информационно-техническое обеспечение автоматизированных систем управления
технологическими процессами**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра автоматизации процессов химической промышленности

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.07

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой АПХП		профессор Л.А.Русинов

Рабочая программа дисциплины «Управляющие вычислительные комплексы» 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 «Управления в технических системах»		И.В. Рудакова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
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.....	7
4.3. Занятия лекционного типа.....	7
4.4. Занятия семинарского типа.....	9
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.4.2. Лабораторные работы.....	10
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения 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-2 Способен выполнять формализацию данных и загрузку информации в АСУ, решать задачи диагностики нештатных ситуаций и отказов АСУТП, понимать структуру прикладных программных проектов на уровне АСУТП, выполнять разработку отдельных блоков прикладного программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.3 Опираясь на нормативную базу программирования логических контроллеров способен понять идеологию программного обеспечения готового проекта АСУТП; выполняет разработку модулей прикладного программного обеспечения на локальном уровне управления и в пакете SCADA - системы.</p>	<p>Знает типовые структуры и особенности архитектуры ПЛК, их основные характеристики и тенденции развития (ЗН-1); методы технологического программирования контроллеров (ЗН-2). Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПЛК; обоснованно выбирать технические средства (У-1).</p>
<p>ПК-5 Способен решать задачи проектирования устройств, блоков и подсистем АСУТП, проводить их тестирование, поддерживать эксплуатацию с учетом внедряемого прикладного программного обеспечения АСУТП</p>	<p>ПК-5.3 Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации, контроля и управления и реализует их на практике.</p>	<p>Знает типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития (ЗН-1); типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней (ЗН-3). Умеет оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики (У-2). Владеет основными методами конфигурирования контроллеров при проектировании систем управления (В-1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Данная дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Вычислительные машины, системы и сети», «Технические средства автоматизации и управления», «Системы автоматизации и управления».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Управляющие вычислительные комплексы» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
Контактная работа с преподавателем:	70
занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа, в т.ч.	56
семинары, практические занятия (в т.ч. практическая подготовка)	28 (2)
лабораторные работы (в т.ч. практическая подготовка)	28
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	47
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен (27)

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.	Общая характеристика и структуры УВК	1			2	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
2.	Основные архитектуры и конструктивные решения контроллеров	1	4		4	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
3.	Устройства связи УВК с объектами (УСО)	2	6	4	8	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
4.	Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК	2	4		8	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
5	Промышленные сети, как компонент УВК	4	6	4	8	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
6	Программное обеспечение УВК	2	4	20	10	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
7	Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК	1	4		7	ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
8	Типовые УВК	1				ПК-2 ПК-5	ПК-2.3, ПК-5.3
	ИТОГО	14	28	28	47		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-2.3	Общая характеристика и структуры УВК Основные архитектуры и конструктивные решения контроллеров Устройства связи УВК с объектами (УСО) Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК Промышленные сети, как компонент УВК Программное обеспечение УВК Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК Типовые УВК
2	ПК-5.3	Общая характеристика и структуры УВК Основные архитектуры и конструктивные решения контроллеров Устройства связи УВК с объектами (УСО) Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК Промышленные сети, как компонент УВК Программное обеспечение УВК Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК Типовые УВК

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная 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.	1	ЛВ
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения контроллеров</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. Тепло-съем.	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<p><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.</p>	2	ЛВ
4	<p><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.</p>	2	ЛВ
5	<p><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</p>	4	ЛВ
6	<p><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.</p>	2	ЛВ
7	<p><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.</p>	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
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.	1	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 т.ч. практ. подг.	
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения ПЛК</u> Гарвардская и принстонская архитектуры, характеристики, особенности применения. Классификация ПЛК по производительности и ее влияние на конструктивные решения. Модульность ПЛК	4		ЛВ, Д
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Структура аналоговых и дискретных подсистем и каналов связи контроллер-объект управления. Подключение аналоговых датчиков со стандартными и нестандартными сигналами к контроллеру. Подключение дискретных датчиков к контроллеру. Подключение исполнительных механизмов.	6		ЛВ, Д
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК.</u> Связь в стандартах RS232, RS485. Связь выносных модулей с контроллером. Алгоритмическое обеспечение информационной подсистемы. Алгоритмическое обеспечение управляющей подсистемы	4		ЛВ, Д

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	В т.ч. практ. подг.	
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. 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. 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. Беспроводные сети ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth. Особенности.	6		ЛВ, Д
6	<u>Программное обеспечение УВК</u> Языки технологического программирования (стандарт IEC-1131-3).	4	2	
7	<u>Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК</u> Методика конфигурирования УВК. Схемы проводок, формирование магистральных кабелей	4		

4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Всего	Примечания
3	<u>Устройства связи УВК с объектами (УСО)</u> Изучение модулей УСО и особенностей подключения к объекту на примере контроллера фирмы Овен.	4	
5	<u>Промышленные сети, как компонент УВК.</u> Ознакомление с работой промышленной сети	4	
6	<u>Программное обеспечение УВК.</u> Изучение технологических языков программирования. Программирование контроллера, используя программные пакеты фирм и с использованием СКАДА-системы.	20	Стенды и КтСм

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Общая характеристика и структуры УВК</u> Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Требования к надежностным характеристикам и методы их улучшения. Классификация УВК. Условия эксплуатации УВК.	2	
2	<u>Основные архитектуры и конструктивные решения контроллеров.</u> Цикличность работы процессоров ПЛК, 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. Помехи, способы защиты от помех. Организация заземления, экранирование, гальванические разделители.	4	
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. Подключение датчиков температуры, токовых датчиков. Подключение дискретных датчиков типа «сухой контакт». Особенности подключения исполнительных механизмов. Выносные модули УСО.	8	Реферат
4	<u>Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК.</u> Связь в стандартах RS232, RS485. Форматы посылок, протоколы. Вычислительные сети, управление в сетях. Основные сетевые компоненты. Топологии, доступ к каналу. Виды сообщений.	8	Реферат
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. Сети Profibus, CAN, Industrial Ethernet, беспроводные промышленные сети.	8	Реферат 3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
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	10	Реферат 4
7	<u>Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК.</u> Необходимость проектной компоновки (конфигурирования) УВК. Методика конфигурирования УВК	7	2

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 по вопросам в форме экзамена на 8-м семестре. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями)

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
<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 учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: Учебное пособие для вузов по спец. 220201 "Управление и информатика в технических системах" / В. Г. Харазов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2013. - 655 с.: ил. - ISBN978-5-904757-56-4.

2. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов по спец. "Прикладная информатика" и "Информационные системы в эконо-

мике" / В.Л. Бройдо, О.П. Ильина. - 4-е изд. - М.; СПб.; Н. Новгород: Питер, 2011 - 554 с.: ил. - (Учебник для вузов). ISBN 978-5-49807-875-5.

3. Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов: методические указания / Л.А.Русинов, Н.А.Сягаев, В.Г.Харазов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2008. – 33 с.

4. Спорягин, К.В. Программирование контроллеров ОВЕН серии ПЛК110 в среде MasterSCADA 4D Практикум / К.В. Спорягин, 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.], 2019. – 43 с.

5. Русинов, Л.А. Изучение языков технологического программирования в среде Concept / Л.А.Русинов, И.В.Рудакова. 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.], 2011. – 31 с.

б) электронные учебные издания:

6. Музипов, Х.Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Управление в технических системах" / Х. Н. Музипов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 164 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN978-5-8114-3133-5: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 03.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

7. Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов: методические указания / Л.А.Русинов, Н.А.Сягаев, В.Г.Харазов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2008. – 33 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL:// <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 03.06.2021). – 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 «Управляющие вычислительные комплексы» 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.

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 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.

Microsoft Office Std Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

пакеты MasterSCADA и CODESYS. Открытая лицензия.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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 проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы:
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №7 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (16 посадочных места), доска, 8 компьютеров, 4 учебных стенда по программированию вычислительных комплексов ОВЕН;
 - 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).

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 «Управляющие вычислительные комплексы»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен выполнять формализацию данных и загрузку информации в АСУ, решать задачи диагностики нештатных ситуаций и отказов АСУТП, понимать структуру прикладных программных проектов на уровне АСУТП, выполнять разработку отдельных блоков прикладного программного обеспечения	промежуточный
ПК-5	Способен решать задачи проектирования устройств, блоков и подсистем АСУТП, проводить их тестирование, поддерживать эксплуатацию с учетом внедряемого прикладного программного обеспечения АСУТП	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-2.3 Опираясь на нормативную базу программирования логических контроллеров способен понять идеологию программного обеспечения готового проекта АСУТП; выполняет разработку модулей прикладного программного обеспечения на локальном уровне управления и в пакете SCADA - системы..	Знает типовые структуры и особенности архитектуры УВК, их основные характеристики и тенденции развития; методы технологического программирования контроллеров (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-22	Перечисляет состав типовой структуре контроллера, но имеет слабое представление о выборе и конфигурировании контроллера	Знает типовые структуры и особенности архитектуры УВК, но плохо представляет тенденции их развития	Хорошо ориентируется в составе и требованиях к техническому обеспечению систем управления на базе типовых ПЛК.
	Знает основы работы с языками технологического программирования (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №40,41	Затрудняется в написании программы для реализации простых функций, связанных с процессами управления.	Выполняет разработку прикладного ПО для контроллера на локальном уровне управления и в пакете SCADA – системы с небольшими неточностями.	Выполняет разработку прикладного ПО для контроллера на локальном уровне управления и в пакете SCADA – системы, обеспечивая его оптимальность.
	Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПЛК; выбирать технические средства и конфигурировать контроллеры при проектировании систем управления.	Правильные ответы на вопросы №42-50	Затрудняется в обосновании эффективности своего выбора технических средств УВК.	Умеет выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых ПЛК; выбирать технические средства и конфигурировать контроллеры при проектировании систем управления, но с небольшими ошибками	Умеет обоснованно выбирать технические средства и конфигурировать контроллеры при проектировании систем управления, представляет состав технической документации таких проектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-5.3 Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации, контроля и управления и реализует их на практике.	Знает типы и основные способы организации связи контроллеров и УВК между собой и ЭВМ верхних уровней (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 23-36	Путается в особенностях организации связи контроллеров с полевой автоматикой и верхним уровнем АСУТП	Организует связи контроллер – объект и контроллер – АРМ оператора с небольшими ошибками	Хорошо представляет особенности организации связи контроллера с полевой автоматикой и верхним уровнем АСУТП.
	Умеет оценивать возможности УВК и программно-технических комплексов, их реальные характеристики (У-2).	Правильные ответы на вопросы №37-39	Путается в объяснении структуры и характеристиках типовых ПЛК, плохо ориентируется в выборе промышленной сети	Объясняет структуру и характеристики типовых ПЛК знает способы связи контроллера с полевой аппаратурой автоматизации, но недостаточно обосновывает выбор типовых технических средств при разработке технического обеспечения ПТК в системах управления.	Хорошо разбирается в особенностях применения контроллеров в УВК, а также в особенностях их функционирования. Грамотно обосновывает выбор технических средств при синтезе УВК для целей управления конкретными объектами.
	Владеет основными методами конфигурирования контроллеров при проектировании систем управления (В-1)	Правильные ответы на вопросы №42 - 44	Некорректно решает предложенное задание по выполнению компоновки контроллера	Решает предложенное задание по выполнению компоновки контроллера с небольшими ошибками	Успешно выполняет и обосновывает решение задания по выполнению компоновки контроллера.

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 технических средств
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 языках LD и FBD.
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 СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.