

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 21.09.2023 14:02:20
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
« 11 » января 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И КОНТРОЛЛЕРЫ

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы бакалавриата
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург
2022

Б1.О.16

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Вычислительные машины и контроллеры» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности протокол от «29» декабря 2021 № 3
Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

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

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		О.А. Ремизова
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. Занятия лекционного типа.	6
4.3. Занятия семинарского типа.	8
4.6. Темы контрольных работ.....	10
4.7 Темы и содержание курсовой работы	13
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	16
10.1. Информационные технологии.....	16
10.2. Программное обеспечение.....	16
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	17
Приложение № 1.....	18

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p>	<p>ОПК-2.1 Знания об основных методах, способах, средствах хранения и обработки информации, поиск необходимой информации в информационных системах</p>	<p>Знать: основные принципы организации и классификацию вычислительной техники; типовые структуры и особенности архитектуры и конструктивного построения (ЗН-1), принципы построения и работы основных устройств ЭВМ, микропроцессоров и интерфейсов ЭВМ, современный уровень и тенденции их развития (ЗН-2). Уметь: выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых УВК (У-1).</p>
<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Выполняет необходимые расчеты для согласования характеристик выбранных средств вычислительной техники при внедрении их в систему автоматизации</p>	<p>Знать: современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи, и особенности их структуры и работы (ЗН-1); основные структуры УВК (ЗН-3). Уметь: оценивать возможности ЭВМ и систем, их реальные характеристики; выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых УВК (У-2).</p>
<p>ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-14.1 Применение стандартных аппаратно-программных средств для разработки систем автоматизации и управления</p>	<p>Знать: основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей; классификацию и состав средств вычислительной техники (ЗН-1), типовые структуры и особенности архитектуры и конструктивного построения; принципы работы и типы топологий вычислительных сетей (ЗН-4); основные структуры, принципы типизации, унификации, построения УВК (ЗН-3) и систем ЭВМ (ЗН-5). Уметь: оценивать возможности ЭВМ и систем, их реальные характеристики, выбирать вычислительные средства при проектировании устройств и систем управления (У-2). Владеть: методами адаптации УВК к конкретным объектам управления (В-1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина в обязательную часть учебного плана (Б1.О.16) и изучается на 3 и 4 курсах. В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Общая электротехника и электроника».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Вычислительные машины и контроллеры» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении как научно-производственных и научно-исследовательских практик, так и для научно-исследовательской деятельности по выполнению бакалаврской квалификационной работы..

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов		
	Курс 3 Семестр 6	Курс 4 Семестр 7	Курс 4 Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/108	4/144	5/180
Контактная работа с преподавателем:	14	16	12
занятия лекционного типа	4	4	-
занятия семинарского типа, в т.ч.	10	12	10
семинары, практические занятия	4	6	4
лабораторные работы	6	6	6
курсовое проектирование (КР или КП)	-	-	КР(4)
КСР	-	-	-
другие виды контактной работы	-	-	-
Самостоятельная работа	90	119	164
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	-	Кр1-Кр3	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет (4)	экзамен(9)	КР, за- чет(4)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Занятия лекционного типа, акад. часы		Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы				
1.	Введение. Трехшинная архитектура ЭВМ; логические основы ЭВМ	6	1		2		10	ОПК-2.1
2.	Процессоры и микропроцессоры		1,5		1	3	40	
3.	Системы памяти ЭВМ		1,5		1	3	40	
Итого за 6 семестр			4		4	6	90	
4.	Периферийные устройства ЭВМ	7	1,5		3	3	49	ОПК-2.1 ОПК-4.1
5.	Организация информационного обмена и работы ЭВМ. Интерфейсы ЭВМ. Сети ЭВМ.		2		3	3	50	
6.	Вычислительные системы		0,5				20	
Итого за 7 семестр			4		6	6	119	
7.	Общая характеристика и архитектура управляющих вычислительных комплексов (УВК).	8			1	2	40	ОПК-4.1 ОПК-14.1
8.	Устройства связи УВК с объектами (УСО)				2	4	60	
9.	Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК				1		64	
Итого за 8 семестр					4	6	164	
Итого			8		14	18	373	

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение. Трехшинная архитектура ЭВМ; логические основы ЭВМ</u> Принцип действия ЭВМ. Обобщенная структура ЭВМ. Понятие о принципе программного управления, архитектуре. Основные параметры и характеристики ЭВМ. Представление информации в ЭВМ. Системы кодирования, кодирование алфавитно-цифровой информации.	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	. <u>Процессоры и микропроцессоры.</u> Понятие процессора, архитектура, системы команд, способы адресации. Современные МП, тенденции развития. Микроконтроллеры. Архитектура, тенденции развития. Области применения.	1,5	ЛВ
3	<u>Система памяти ЭВМ.</u> Запоминающие устройства: классификация, назначение, иерархическая организация. Оперативные ЗУ, принципы организации. Флеш-память. КЭШ-память, принципы организации. Внешние ЗУ. Накопители на магнитных дисках. Электронные диски. Специальные виды ЗУ. Организация ЗУ в ПЭВМ и контроллерах	1,5	ЛВ
4	<u>Периферийные устройства ЭВМ.</u> Организация ввода-вывода. Типы периферийных устройств. Принтеры - принцип действия, характеристики. Мониторы - принцип действия, назначение. Мыши, клавиатуры. Устройства связи ЭВМ с объектами управления и контроля.	1,5	ЛВ
5	<u>Организация информационного обмена и работы ЭВМ. Интерфейсы ЭВМ. Сети ЭВМ.</u> Понятие интерфейса, проблемы организации обмена данными между устройствами ВМ. Шины, иерархия шин. Классификация сетей, топология, характеристики. Протоколы обмена информацией. Основные сетевые компоненты. Локальные и промышленные сети, принципы построения. Примеры (Ethernet, Profibus, CAN и др.)	2	ЛВ
6	<u>Вычислительные системы.</u> Повышение производительности за счет параллельной обработки. Ограничения. Классификация. Принципы построения многопроцессорных систем. Промышленные системы, унификация, комплексирование информационных и управляющих систем.	0,5	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Принцип действия, логические основы ЭВМ.</u> Представление числовой и символьной информации в ЭВМ Логические основы ЭВМ. Типы и методика составления логических схем, способы их минимизации, понятие функционально полных наборов систем логических операций (схем). Операции над кодами в ЭВМ.	2	ЛВ,Д
2	<u>Процессоры и микропроцессоры.</u> Способы адресации и форматы команд на примере типовых микроконтроллеров.	1	ЛВ,Д
3	<u>Система памяти ЭВМ.</u> Ознакомление со структурами памяти, адресацией, структурой и работой КЭШ-памяти	1	ЛВ,Д
4	<u>Периферийные устройства ЭВМ.</u> Типовые структуры принтеров, мониторов, клавиатур, мышей, модемов. Изучение особенностей, характеристик и областей применения	3	ЛВ,Д
5	<u>Организация информационного обмена и работы ЭВМ.</u> Интерфейсы ЭВМ. Сети ЭВМ. Организация обмена в последовательных стандартных интерфейсах. Обмен в стандартах RS232, RS485 и USB. Топологии сетей, управление в сетях, основные сетевые компоненты. Промышленные сети	3	ЛВ,Д
7	<u>Общая характеристика и архитектура УВК.</u> Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Требования к надежностным характеристикам и методы их улучшения. Классификация УВК Модульность УВК.	1	
8	<u>Устройства связи УВК с объектами.</u> Структура аналоговых и дискретных подсистем и каналов связи контроллер-объект управления. Подключение аналоговых и дискретных датчиков со стандартными и нестандартными сигналами к контроллеру. Подключение исполнительных устройств.	2	ЛВ,Д
9	<u>Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК.</u> Необходимость проектной компоновки (конфигурирования) УВК. Методика конфигурирования УВК. Языки технологического программирования	1	

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум содержит три цикла работ. Целью работ **первого** цикла является изучение логических основ ЭВМ, работы процессоров, архитектур и типовых блоков основных классов микропроцессоров на базе микропроцессорных стендов и си-

муляторов. **Второй** цикл работ объединяет лабораторные работы, связанные с изучением архитектуры специализированной вычислительной техники, используемой для управления. **Третий** цикл работ объединяет работы, посвященные организации вычислительных систем. Здесь предполагается знакомство студентов с работой внешних интерфейсов и сети.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2-5	Работы на микропроцессорных стендах и симуляторах.	12	
6	Изучением архитектуры и языков технологического программирования специализированной вычислительной техники, используемой для управления (контроллеров). Работы с имитаторами контроллеров	6	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма*) контроля
1.	<u>Введение.</u> Аналоговые и цифровые ЭВМ. ЭВМ в автоматизации, измерении и управлении. Основные понятия и определения вычислительных машин ЭВМ и теории систем. Операции над логическими переменными. Приведение логических выражений к каноническому виду и виду, удобному для реализации	10	К.р. №1
2.	<u>Процессоры и микропроцессоры.</u> Понятие процессора, архитектура, системы команд, способы адресации. Гарвардская и Принстонская архитектуры. Современные МП, тенденции развития. Микроконтроллеры. Архитектура, тенденции развития.	40	К.р. №2
3.	<u>Система памяти ЭВМ.</u> Иерархическая структура памяти, параметры запоминающих устройств. Организация оперативной, внешней, стековой и КЭШ-памяти ЭВМ. Логическая структура запоминающих устройств, способы записи, методы повышения быстродействия.	40	
4.	<u>Периферийные устройства ЭВМ.</u> Организация ввода-вывода. Типы периферийных устройств. Принтеры - принцип действия, характеристики. Мониторы - принцип действия, назначение. Мыши, клавиатуры. Устройства связи ЭВМ с объектами управления и контроля.	49	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма*) контроля
5.	<u>Организация информационного обмена и работы ЭВМ. Интерфейсы ЭВМ. Сети ЭВМ.</u> Понятие интерфейса, проблемы организации обмена данными между устройствами ВМ. Шины, иерархия шин. Классификация сетей, топология, характеристики. Протоколы обмена информацией. Основные сетевые компоненты. Локальные и промышленные сети, принципы построения. Примеры (Ethernet, Profibus, CAN и др.).	50	К.р.№3
6.	<u>Вычислительные системы.</u> Повышение производительности за счет параллельной обработки. Ограничения. Классификация. Принципы построения многопроцессорных систем. Промышленные системы, унификация, комплексирование информационных и управляющих систем.	20	
7.	<u>Общая характеристика и архитектура УВК.</u> Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Требования к надежностным характеристикам и методы их улучшения. Классификация УВК Модульность УВК. Проблемы помехозащиты в УВК.	40	КР
8.	<u>Устройства связи УВК с объектами.</u> Структура аналоговых и дискретных подсистем и каналов связи контроллер-объект управления. Подключение аналоговых и дискретных датчиков со стандартными и нестандартными сигналами к контроллеру. Подключение исполнительных устройств.	60	
9.	<u>Объектная ориентация УВК, конфигурирование УВК.</u> Необходимость проектной компоновки (конфигурирования) УВК. Методика конфигурирования УВК. Языки технологического программирования	64	

4.6. Темы контрольных работ

Предполагается написание студентами письменных трех контрольных работ. Студенту необходимо представить каждую выполненную контрольную работу в распечатанном виде и в электронном виде на любом носителе информации.

Требования к оформлению контрольной работы:

- Контрольная работа должна быть выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word. Параметры страницы документа: ориентация книжная; все поля - 2см; страницы должны быть пронумерованы (кроме титульного листа).
- Образец оформления титульного листа приведен в приложении.
- Параметры форматирования основного текста: Шрифт - Times New Roman, 14 пт; выравнивание - по ширине; первая строка абзаца: отступ 1,5 см; междустрочный интервал: полуторный;

- В верхнем колонтитуле документа должен содержаться текст: Контрольная работа №..., вариант №..., в нижнем - Фамилия и инициалы студента и номер группы. Колонтитулы титульного листа должны быть пустые.
- Содержание работы приводится на второй странице работы и собирается автоматически (использовать стилевое форматирование заголовков ответов и команду вставки оглавления). Перед каждым ответом приводится вопрос или условие задачи.

Контрольные работы для студентов заочной формы обучения посвящены следующей тематике и детализируются по вариантам, которые назначаются на первой лекции:

Контрольная работа №1. Арифметические основы ЭВМ, представление числовой информации; операции в прямом, обратном и дополнительном кодах

1. Из таблицы выбрать десятичные числа **A** и **B** согласно номеру варианта

Номер варианта	0	1	2	3	4
0-4	43.54	84.92	79.47	85.34	89.45
	56.46	18.65	23.65	43.67	45.36
5-9	38.79	29.83	47.59	47.88	49.96
	97.37	49.79	71.55	51.69	54.55
10-14	46.74	81.39	19.87	69.34	48.29
	64.47	54.67	87.19	37.75	52.19
15-19	73.63	45.63	53.96	57.32	18.78
	29.41	73.32	31.98	71.23	66.84

2. Перевести числа **A** и **B** в 12-разрядные двоичные, которые будут состоять из целой и дробной частей. Аналогичный перевод произвести в системы с основаниями 8,16 и получить соответственно 4 и 3-разрядные числа. После этого, заменив цифры в этих системах соответственно двоичными триадами и тетрадами, удостовериться, что в каждом случае получены двоичные изображения десятичных чисел **A** и **B** ограниченным числом разрядов дробной части.

3. Представить двоичные числа **A** и **B** в форме с плавающей запятой.

4. Просуммировать эти числа в дополнительном и обратном кодах для всех случаев сочетания знаков слагаемых ($A > 0; B > 0$) ($A < 0; B > 0$) ($A > 0; B < 0$) ($A < 0; B < 0$). Обратит внимание на случаи переполнения, для которых порядок суммы должен быть изменен после нормализации результата.

5. Перемножить числа **A** и **B**, ограниченные старшими шестью разрядами. Перемножение производить в дополнительных кодах для всех случаев сочетания знаков, как в п.4.

6. При выполнении, перечисленных выше, арифметических операций производить контроль правильности получаемого результата переводом, например, его в десятичную систему, в которой над исходными числами производятся те же операции.

Контрольная работа №2. Устройства ЭВМ

Описать назначение, принцип действия и основные характеристики.

Вариант	Тема контрольной работы
1	Интерфейс в ЭВМ. Параллельный и последовательный способ передачи двоичных кодов. Внутренние и внешние интерфейсы. Примеры
2	Накопители информации на оптических дисках
3	Представление числовой и символьной информации в ЭВМ. Код ASCII, виды кодировок при русификации аппаратуры.
4	Основные элементы, узлы, блоки ЭВМ. Комбинационные схемы Понятие о полноте.
5	Простейшие цифровые автоматы. Триггеры, регистры, счетчики
6	Стековая память. Назначение стека. Организация стека в процессоре или в

	оперативной памяти (указатель стека).
7	Накопители информации на жестких магнитных дисках (винчестеры)
8	Структура адресных запоминающих устройств (на примере ЗУ со статическими элементами)
9	Тенденции развития оперативной памяти. Микросхемы ОЗУ
10	КЭШ-память 1 и 2 уровней
11	Логическая структура ОЗУ
12	Микропроцессоры с фиксированной разрядностью.
13	Тенденции развития микропроцессоров с фиксированной разрядностью
14	Однокристалльные микроконтроллеры
15	Принтеры и плоттеры
16	ЖК-мониторы
17	RISK и CISK микропроцессоры
18	Мыши и клавиатуры. Скан-коды. Код ASC
19	Иерархия шин в ЭВМ. Северный и южный мосты
20	Прерывания. Виды, арбитраж. Многоуровневые прерывания.

Контрольная работа №3. Сети ЭВМ: архитектура, управление, передача информации; системы ЭВМ: архитектура, характеристики

Вариант	Тема контрольной работы
1	Сети ЭВМ. Классификация сетей. Топология сетей. Преимущественные типы топологий для локальных сетей.
2	Сети ЭВМ. Преимущества и задачи. Физическая реализация каналов связи в сетях ЭВМ.
3	Семиуровневая универсальная модель управления сетью ЭВМ. Идея её формирования и применение на практике.
4	Вычислительные сети. Основные понятия. Виды топологий ЛВС. Одноранговые и централизованные сети.
5	Управление в сетях. Стеки коммуникационных протоколов OSI. Коммутации каналов, сообщений, пакетов.
6	Компоненты ЛВС и промышленных сетей. Серверы, рабочие станции, репитеры, коммутаторы, мосты и шлюзы. Назначение, функции.
7	Локальные вычислительные сети (ЛВС). Особенности топологии. Методы доступа к каналу
8	Сеть Ethernet. Управление общим каналом ЛВС. Методы случайного доступа.
9	Локальная сеть Ethernet. Топология. Оборудование. Технические характеристики.
10	Локальная сеть Ethernet. Управление передачей. Манчестерский код.
11	Internet – история возникновения и современные организационные принципы.
12	Связь в RS232 и RS485. Особенности этих интерфейсов, режимы, применение
13	Интерфейс USB. Особенности, организация обмена, каналы связи.
14	Беспроводные сети. Связь между сетями. Мосты, роутеры
15	Сети Profibus. Топология, обмен информацией в сети Profibus. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети Profibus.
16	Сеть CAN. Функции протоколов. Виды фреймов. Доступ к каналу и арбитраж. Адресация в CAN
17	Сеть Profibus. Адресация в сети Profibus. Профили устройств, подключаемых к сети Profibus. Структура сети при наличии нескольких мастеров. Сети DP

	и РА
18	Вычислительные системы. Типовые структуры. Классификация, особенности
19	Вычислительные системы. Основные архитектуры. Области применения
20	Многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы

После выполнения контрольные работы сдаются преподавателю для проверки

4.7 Темы и содержание курсовой работы

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

Тема работы "**Проектная компоновка УВК**". Задание на проектирование включает вариант ТОУ с составом полевой автоматики и марку контроллера, их сочетание уникально для потока обучающихся.

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

Содержание курсовой работы.

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится по вопросам в форме зачета на 3-м курсе и зачета, экзамена, защиты курсовой работы – на 4-м курсе. К сдаче зачетов и экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачеты и экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и практический вопрос (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачетов и экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример зачетного задания:

Зачетное задание по дисциплине
«Вычислительные машины и контроллеры» (6 семестр)

1. Представление информации в ЭВМ. Форматы с фиксированной и плавающей запятой.
2. Стековая память. Способы организации, особенности, применение.

Вопросы к экзамену несколько шире по охвату материала. Пример экзаменационного билета:

Экзаменационное задание по дисциплине
«Вычислительные машины и контроллеры» (7 семестр)

1. Структура адресных запоминающих устройств (на примере ЗУ со статическими элементами).
2. Типовые промышленные сети. Назначение. Влияние на структуру предприятия.

Ниже приведен пример зачетного задания на 4 курсе.

Зачетное задание по дисциплине
«Вычислительные машины и контроллеры» (8 семестр)

1. Организация связи УВК с объектом с учетом особенностей подключения устройств полевой автоматики к применяемому контроллеру.
2. Сети CAN. Топология, обмен информацией в сети CAN. Методы доступа к каналу, арбитраж.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. - 3-е изд., стер. - Москва: Academia, 2010. - 555 с.– ISBN 978-5-7695-5840-5
2. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов по / В.Л. Бройдо, О.П. Ильина. - 4-е изд. - Москва; Санкт-Петербург; Нижний Новгород: Питер, 2011. - 554 с. - ISBN 978-5-49807-875-5.
3. Гиляров, В.Н. Организация ЭВМ и систем: Учебное пособие / В. Н. Гиляров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 79 с.
4. 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.

5. 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. промышленности – СПб., 2008. – 33с.(ЭБ)
6. Спорягин, К.В. Программирование контроллеров ОВЕН серии ПЛК110 в среде MasterSCADA 4D Практикум / К.В. Спорягин, Н.А. Сягаев; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти. - СПб.: [б. и.], 2019. - 43 с.: ил.
7. Русинов, Л.А. Изучение языков технологического программирования в среде Concept / Л.А.Русинов, И.В.Рудакова. Н.А.Сягаев; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти – СПб., 2011. – 31с.: ил.

б) электронные учебные издания:

1. Хабаров, С. П. Вычислительные машины, системы и сети / С.П. Хабаров, М.Л. Шилкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 240 с. — ISBN 978-5-9239-0888-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94728> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Вотинов, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети : учебное пособие / М. В. Вотинов. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-86185-956-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142639> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. 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: 01.02.2021). - 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.ti-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.

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

На кафедре разработано программное обеспечение для выполнения лабораторных работ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Вычислительные машины и контроллеры» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

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

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

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

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

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

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

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

На занятия студент должен приходиться, 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;
- семинарские занятия с презентацией и последующим ее обсуждением;
- решение ситуационных задач (типа ролевой игры);
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel); пакеты Concept, NAIS, Keil

10.3. Базы данных и 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 15 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.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

III. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Вычислительные машины и контроллеры"

III.1.1 Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК- 2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	промежуточный
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	промежуточный
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	промежуточный

П1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах*)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-2.1 Знания об основных методах, способах, средствах хранения и обработки информации, поиск необходимой информации в информационных системах.	Знает классификацию и состав средств вычислительной техники, типовые структуры и особенности архитектуры и конструктивного построения основных устройств, выполнение математических и логических операций (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-21, 24, 28	Перечисляет состав средств вычислительной техники, но путается при объяснении принципов их работы; имеет представление о способах представления информации в ЭВМ.	Знает типовые структуры и особенности архитектуры устройств ЭВМ, способы представления информации в ЭВМ и не уверенно объясняет выполнение математических и логических операций.	Знает типовые структуры архитектуры устройств ЭВМ, хорошо ориентируется в выполнении математических и логических операций
	Знает основные принципы построения и работы основных устройств ЭВМ, микропроцессоров и интерфейсов ЭВМ, современный уровень и тенденции их развития (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы № 21-39-40, 44-46	Путается в объяснении структуры и работы конкретных типовых устройств вычислительной техники.	Объясняет структуру и работу конкретных типовых устройств вычислительной техники с небольшими ошибками.	Хорошо разбирается в основных классах вычислительных устройств и сетей, а также в особенностях их функционирования.
	Умеет оценивать реальные характеристики и выбирать вычислительные средства для проектирования устройств и систем управления (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 21-39, 44-46	Путается в обосновании выбора соответствующих устройств при проектировании УВК	Объясняет структуру и работу конкретных типовых устройств вычислительной техники, обосновывает выбор устройств вычислительной техники при проектировании УВК с небольшими ошибками.	Представляет структуру УВК и уверенно обосновывает выбор необходимых вычислительных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-4.1 Выполняет необходимые расчеты для согласования характеристик выбранных средств вычислительной техники при внедрении их в систему автоматизации	Знает основные принципы организации и построения УВК (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы № 47-51	Перечисляет основные типы УВК, но путается в описании их структуры и оценки их достоинств и недостатков.	Перечисляет основные типы УВК, но описывает их работу с небольшими ошибками.	Хорошо разбирается в основных типах УВК и особенностях их функционирования.
	Умеет оценивать возможности ЭВМ и систем, их реальные характеристики; выбирать вычислительные средства для проектирования УВК и инфокоммуникаций (У-2).	Правильные ответы на вопросы №22-29,	Имеет слабое представление о характеристиках устройств ЭВМ, способах их оценки и единицах измерения.	Достаточно уверенно ориентируется в способах оценки параметров устройств ЭВМ и ЭВМ в целом, выбирает вычислительные средства для проектирования УВК и инфокоммуникаций.	Способен самостоятельно выполнить и обосновать выбор вычислительных средств технического обеспечения систем для решения профессиональных задач.
ОПК-14.1 Применение стандартных аппаратно-программных средств для разработки систем автоматизации и управ-	Знает современные средства коммуникаций и связи; принципы построения и работы основных типов локальных и промышленных сетей, современный уровень и тенденции их развития (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы № 21-25, 41-44	Путается в объяснении структуры и работы конкретных типовых локальных и промышленных сетей	Объясняет структуру и работу конкретных локальных и промышленных сетей с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок объясняет структуру и работу конкретных локальных и промышленных сетей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ления	Знает основные принципы организации и построения вычислительных систем; классификацию и состав средств вычислительных систем, типовые структуры и особенности архитектуры (ЗН-5).	Правильные ответы на вопросы №52-53	Имеет представление о типах вычислительных систем, но слабо представляет их достоинства и недостатки	Знает основные структуры вычислительных систем, но характеризует их работу с небольшими ошибками.	Хорошо представляет структуру и особенности основных классов вычислительных систем, может уверенно обосновать их выбор для конкретных задач
	Владеет методами адаптации УВК к конкретным объектам управления (В-1).	Выполнение КП по конфигурированию вычислительного комплекса	Путается на защите КП,	Небольшое количество ошибок при выполнении адаптации комплекса в объекту управления.	Успешная защита КП, уверенное проведение и обоснование конфигурирования контроллера к объекту управления

*³⁾ При оценке зачета используется пороговый уровень сформированности дескриптора

П1.3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации.

1. ЭВМ. Основные понятия. Классификация ЭВМ.
2. Классификация ЭВМ. Аналоговые и цифровые методы представления информации. Аналоговые и цифровые ЭВМ. Основные технические характеристики ЭВМ.
3. Цифровые ЭВМ. Принцип действия. Понятие об алгоритме и программе. Обобщенная структурная схема ЭВМ. Техническое и математическое обеспечение.
4. Представление информации в ЭВМ и МПК. Виды используемых кодов. Двоичный, двоично-десятичный, восьмеричный, шестнадцатеричный. Перевод чисел из одного кода в другой.
5. Представление информации в ЭВМ. Форматы с фиксированной и плавающей запятой. Прямой, обратный и дополнительный коды.
6. Представление числовой и символьной информации в ЭВМ. Код ASCII, виды кодировок при русификации аппаратуры.
7. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Системы логических функций. Понятие о полноте.
8. Системы логических элементов (на примере элементов серии ТТЛ). Типовые комбинационные схемы.
9. Простейшие цифровые автоматы. Триггеры, регистры, счетчики.
10. Запоминающие устройства ЭВМ. Функциональное назначение, иерархия.
11. Структура адресных запоминающих устройств (на примере ЗУ со статическими элементами)
12. Стековая память. Способы организации, особенности, применение.
13. Основные типы запоминающих элементов ОЗУ. Статическая и динамическая память.
14. Организация ОЗУ. Виды оперативной памяти.
15. Запоминающие элементы и организация ПЗУ иППЗУ.
16. Логическая организация оперативной памяти ПЭВМ. Сегментная и прямая структура оперативной памяти.
17. Способы расширения оперативной памяти. Дополнительная и расширенная память.
18. Организация КЭШ-памяти. Методы сквозной и обратной записи.
19. Накопители на жестких дисках. Принцип действия, параметры, организация записи и размещения информации (логическая структура).
20. ВЗУ, их место в иерархии памяти ЭВМ. Накопители на магнитных лентах и компакт-дисках. Назначение, области использования. Магнитооптические накопители. Флеш-диски.
21. АЛУ, назначение. Операции над числами в прямом, обратном и дополнительном кодах.
22. Микропроцессоры. Основные понятия, классификация. Развитие микропроцессоров с фиксированной разрядностью.
23. Архитектура программируемых контроллеров (ПЛК). Процессоры ПЛК. Цикличность работы ЦПУ. Структура типового цикла ЦПУ.
24. Архитектура процессоров ПЛК. Гарвардская и Принстонская архитектуры. Виды микропроцессоров.
25. Структура МП с фиксированной разрядностью. Режимы работы. Deskriptorные таблицы.
26. Однокристалльные микроЭВМ. Структура ОМК на примере K1816BE48.
27. Однокристалльные микроЭВМ. Организация памяти в ОМК на примере K1816BE48.
28. Структура и типы команд ЭВМ. Режимы адресации.
29. Интерфейсы микроЭВМ и контроллеров. Системные шины ПК. Иерархия шин.
30. Периферийные устройства ЭВМ. Принтеры, принципы действия, характеристики.
31. Периферийные устройства ЭВМ. Дисплеи (мониторы). Текстовый и графический режимы.

- 32.Периферийные устройства ЭВМ и контроллеров. ЖКИ-мониторы и клавиатуры.
- 33.Периферийные устройства ЭВМ. Клавиатуры, мыши. Принцип действия, области применения.
- 34.Периферийные устройства ЭВМ. Мыши, модемы. Принцип действия, области применения.
- 35.Устройства связи с объектом. Структура подсистемы аналогового ввода. Защита от помех.
- 36.Устройства связи с объектом. АЦП и ЦАП. Назначение, принцип действия, характеристики.
- 37.Устройства связи с объектом. Подключение аналоговых датчиков с сигналами низкого уровня (термопар и термометров сопротивления).
- 38.Устройства связи с объектом. Структура подсистемы аналогового вывода. Особенности подключения электрических и пневматических аналоговых исполнительных механизмов.
- 39.Устройства связи с объектом. Подсистема дискретного ввода/вывода. Подключение дискретных датчиков типа «сухой контакт» и электрических исполнительных механизмов.
- 40.Типы и основные черты архитектур УВК. Классификация УВК. Архитектура системы входов-выходов ПЛК.
- 41.Вычислительные сети. Основные понятия. Классификация. Виды топологий ЛВС. Одноранговые и централизованные сети.
- 42.Управление в сетях. Стеки коммуникационных протоколов OSI. Коммутации каналов, сообщений, пакетов.
- 43.Компоненты ЛВС и промышленных сетей. Серверы, рабочие станции, репитеры, коммутаторы, мосты и шлюзы. Назначение, функции.
- 44.Типовые промышленные сети. Назначение. Влияние на структуру предприятия.
- 45.Связь в RS232 и RS485. Особенности этих интерфейсов, режимы, применение
- 46.Интерфейс USB. Особенности, организация обмена, каналы связи.
- 47.Локальная сеть Ethernet. Принципы передачи информации, виды сетей Ethernet.
- 48.Локальная сеть Ethernet. Виды, примеры организации сети.
- 49.Промышленные сети. Сети Profibus. Топология, обмен информацией в сети Profibus.
- 50.Сеть Profibus. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети Profibus.
- 51.Сеть Profibus. Адресация в сети Profibus. Профили устройств, подключаемых к сети Profibus.
- 52.Вычислительные системы. Основные понятия и классификация.
- 53.Вычислительные системы. Основные архитектуры. Области применения.

III.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 организации и проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта на 3 курсе, экзамена, зачета и защиты курсовой работы на 4 курсе.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.