Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.33 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизации технологических процессов и производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.33 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 9 от «20» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства _____ Д.А. Проскурин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры САП _____ Д.А. Проскурин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств _____ Д.А. Проскурин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Проскурин Д.А., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

– изучение базовых принципов построения и функционирования вычислительных машин ВМ вычислительных систем и сетей;

– формирование у студентов знаний по использованию вычислительных машин при построении систем автоматизации и управления.

Задачи:

– изучить основы организации аппаратных и программных средств вычислительных машин информационно-логических основах ВМ;

– изучить архитектуру и устройство вычислительных машин для систем автоматизации и управления;

– изучить основные информационные технологии для передачи и обработки данных и основы построения вычислительных сетей;

изучить принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.35 Электроника систем автоматического управления*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.32 Гибкие производственные системы, Б1.Д.В.6 Проектирование автоматизированных систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4-В-1 Изучает современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4-В-2 Анализирует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4-В-3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий	**Знать:** – организацию, функционирование и принципы работы вычислительных машин различной архитектуры ЭВМ, их основных блоков, и узлов; – программные средства и языки программирования для разработки программ систем управления. **Уметь:** – разрабатывать логические схемы; – настраивать датчики и контроллеры систем автоматизации. **Владеть:** навыками программирования вычислительных машин на языках С и Ассемблер.
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной	ОПК-6-В-1 Формализует стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационной	**Знать:** – структуру и топологию локальных и глобальных вычислительных сетей; – виды промышленных сетей передачи

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	и библиографической культуры ОПК-6-В-2 Получает представление и знания о современных информационно-коммуникационных технологиях, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-6-В-3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	данных и связи контроллеров с датчиками и исполнительными механизмами; – промышленные протоколы работы при объединении компонентов системы управления технологическими процессами в единую сеть. **Уметь:** – пользоваться системами поиска научно-технической информации для аккумулирования передового опыта при построении систем автоматического управления технологическими процессами. **Владеть:** – навыками проектирования локальных и промышленных вычислительных и коммуникационных сетей; навыками внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в организацию вычислительных машин и систем	8	2			6
2	Вычислительные машины	46	8		10	28
3	Типовые микропроцессорные средства вычислительной техники систем автоматизации и управления	36	4		4	28
4	Основы организации вычислительных систем и сетей. Промышленные сети.	18	4		2	12
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в организацию вычислительных машин и систем

Основные понятия и определения вычислительных машин ВМ, краткая история развития вычислительной техники. Принцип действия ВМ. Архитектура ВМ и многоуровневая организация вычислений. Аппаратные средства, системное и прикладное программное обеспечение. Состав и классификация средств цифровой вычислительной техники. Краткий обзор истории развития вычислительной техники. Основные параметры и характеристики ВМ. Методы их оценки. Влияние технологии производства интегральных схем на архитектуру и характеристики ВМ и систем.

Раздел 2. Вычислительные машины

Процессоры. Понятие процессора. Система команд ВМ: форматы команд, способы адресации и списки операций. Принципы работы устройств управления процессоров. Классификация и особенности организации современных процессорных устройств (CISC-, RISC-, VLIW-, суперскалярные и суперконвейерные процессоры).

Запоминающие устройства. Иерархическая организация памяти в ВМ. Классификация и сравнительная характеристика запоминающих устройств. Оперативное запоминающее устройство, принципы организации. КЭШ-память. Внешние запоминающие устройства на магнитных носителях. Принципы построения внешних запоминающих устройств. Системы адресации, используемые в различных типах внешних запоминающих устройств.

Принципы обмена данных в ВМ. Интерфейсы ВМ. Проблемы организации обмена данными между устройствами ВМ. Основы организации системы прерываний. Многоуровневые прерывания. Векторное прерывание. Организация прямого доступа к памяти. Организация систем ввода-вывода, периферийные устройства. Унификация средств обмена и интерфейсы ВМ. Принципы организации устройств сопряжения ВМ с объектом в системах управления.

Раздел 3. Типовые микропроцессорные средства вычислительной техники систем автоматизации и управления

Микропроцессорные комплекты и организация микропроцессорных систем (МПС). Архитектурные особенности современных МПС. Базовая структура, основные характеристики. Микроконтроллеры (однокристальные микро-ЭВМ) и цифровые процессоры обработки сигналов с аналоговыми устройствами ввода-вывода.

Программное обеспечение и проектирование МПС. Особенности программного обеспечения МПС. Состав и основные компоненты программных систем.

Особенности проектирования средств автоматики на основе МПС. Основные этапы проектирования. Проектирование аппаратных и программных средств. Инструментальные средства разработки и отладки. Типовые методики проектирования.

Программируемы логические контроллеры: архитектура, устройство, применение в системах автоматизации и управления.

Раздел 4. Основы организации вычислительных систем и сетей. Промышленные сети.

Централизованные и распределенные системы обработки данных. Классификация и тенденции развития систем обработки данных. Вычислительный комплекс. Вычислительные системы.

Повышение производительности за счет параллельной обработки. Принципы построения многопроцессорных систем и классификация. Уровни и средства связывания процессорных модулей.

Локальные вычислительные сети (ЛВС). Основные понятия о телекоммуникационных вычислительных сетях. ЛВС - магистральное направление развития информационно-управляющих систем с распределенной обработкой данных: систем числового программного управления. АСУ, АСУТП, ГПС. Принципы построения вычислительных сетей.

Промышленные сети: Modbus, Profinet, CAN, ProfiBus.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Основы языка программирования C++. Изучение среды разработки. Программирование алгоритмов линейной структуры. Базовые конструкции языка C++: операторы условного перехода, выбора и цикла.	4
2	2	Основы языка программирования Ассемблер. Изучение структуры программы; знакомство со средой программирования RadASM; изучение методов адресации, изучение команд пересылки данных, арифметических и логических команд.	4
3	2	Управляющие структуры и процедуры на языке Ассемблер. Изучение команд передачи управления; знакомство с процедурами; программирование типовых управляющих структур: операторов выбора, циклов.	2
4	3	Программирование микроконтроллеров.	4
5	4	Сетевое программирование. Технология клиент-сервер. Сокеты.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети [Текст] : учеб. для вузов / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 560 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 549-551. - ISBN 978-5-7695-4485-9.

5.1.2 Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник : [16+] / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526. – Библиогр.: с. 258-266. – ISBN 978-5-4499-1937-3. – Текст : электронный.

5.1.3 Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, М. Ю. Серегин [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Таненбаум, Э. Современные операционные системы = Modern Operating Systems [Текст] / Э. Таненбаум; [пер. А. Леонтьев].- 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 1038 с. : ил. - (Классика computer

science). - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 989-1020. - Алф. указ.: с. 1021-1037. - ISBN 978-5-318-00299-1. - ISBN 5-318-00299-4.

5.2.2 Юров, В. Assembler [Текст] : учебник / В. Юров. - СПб. : Питер, 2001. - 624 с. : ил. + 1 дискета - ISBN 5-272-00040-4.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва : Агентство Роспечать, 2017 – 2024.

5.3.2 Вычислительные технологии: журнал. - Москва: Агентство Роспечать, 2013 – 2024.

5.3.3 Информатика и образование: журнал. - Москва: Агентство Роспечать, 2013 – 2024.

5.3.4 Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника, 2019 – 2024.

5.3.5 Информационные технологии : журнал. - Москва : Агентство Роспечать, 2017 – 2024.

5.3.6 Программные продукты и системы: журнал. - Москва: Агентство Роспечать, 2013 – 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://www.sources.ru – Информационный сервер для программистов.

5.4.2 http://www.cyberforum.ru – Форум программистов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС

5.5.2 Пакет офисных приложений LibreOffice

5.5.3 Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.

5.5.4 Ассемблер для процессоров семейства x86 Macro Assembler (MASM).

5.5.5 Битный отладчик OllyDbg уровня ассемблера для операционных систем Windows, предназначенный для анализа и модификации откомпилированных исполняемых файлов и библиотек, работающих в режиме пользователя (ring-3).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный комплектами ученической мебели, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.