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 2025

2204573

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 2025 г.

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

Исполнители:
доцент _____ В.Н. Шерстобитова
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
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Шерстобитова В.Н., 2025
© ОГУ, 2025

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 настройки интерфейса, по которому будет происходить обмен с верхним уровнем, OPC сервера для работы с контроллером.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6-В-1 Формализует стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационной 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	**Знать:** – структуру и топологию локальных и глобальных вычислительных сетей; – виды промышленных сетей передачи 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.)*	**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	
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 Ассемблер. Изучение структуры программы; знакомство со средой программирования RadASM; изучение методов адресации, изучение команд пересылки данных, арифметических и логических команд.	2
2	2	Управляющие структуры и процедуры на языке Ассемблер. Изучение команд передачи управления; знакомство с процедурами; программирование типовых управляющих структур: операторов выбора, циклов.	4
3	2	Организация промышленной сети на базе стандартов Ethernet	4
4	3	Разработка человеко-машинного интерфейса системы управления с применением панели оператора ОВЕН СП270	2
5	3	Методы защиты открытых промышленных сетей Ethernet	2
6	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 / 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 Шамров, М. И. Программирование микроконтроллеров микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учебное пособие для студентов направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность» / М. И. Шамров ; Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), Институт управления и цифровых технологий, Кафедра вычислительных систем,

сетей и информационной безопасности. – Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2020. – 89 с. : ил., таб. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703463 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5.2.2 Власов, Ю. В. Администрирование сетей на платформе MS Windows Server : учебное пособие / Ю. В. Власов, Т. И. Рицкова. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 384 с. : ил.,табл. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233291 (дата обращения: 01.04.2025). – ISBN 978-5-94774-858-1. – Текст : электронный.

5.2.3 Лапонина, О. Р. Криптографические основы безопасности : учебное пособие : [16+] / О. Р. Лапонина. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 244 с. : ил. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429092 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-9556-00020-5. – Текст : электронный.

5.2.4 Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 126 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1649-7. – Текст : электронный.

5.2.5 Баженов, А. В. Программирование встраиваемых микропроцессорных систем : учебник : [16+] / А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 302 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712178 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр.: с. 279-280. – Текст : электронный.

5.2.6 Нестеров, К. Е. Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие / К. Е. Нестеров, А. М. Зюзев ; науч. ред. В. П. Метельков ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 99 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697405 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-2693-8. – Текст : электронный.

5.2.7 Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие : [16+] / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683454 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр.: с. 82. – ISBN 978-5-7882-2689-7. – Текст : электронный.

5.2.8 Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.] ; науч. ред. В. К. Битюков ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-054-9. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва : Агентство Роспечать, 2017 – 2025.

5.3.2 Вычислительные технологии: журнал. - Москва: Агентство Роспечать, 2013 – 2025.

5.3.3 Информатика и образование: журнал. - Москва: Агентство Роспечать, 2013 – 2025.

5.3.4 Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника, 2019 – 2025.

5.3.5 Информационные технологии : журнал. - Москва : Агентство Роспечать, 2017 – 2025.

5.3.6 Программные продукты и системы: журнал. - Москва: Агентство Роспечать, 2013 – 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

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

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

5.4.3 Электронные образовательные ресурсы [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Copyright (C) МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра САПР , 2003 – 2019. - Режим доступа : http://bigor.bmstu.ru;

5.4.4 https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Управление разработкой корпоративных информационных систем», «Технологии «Фабрик Будущего».

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 онлайн мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»).

5.5.4 Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5.5.5 Технорма/Документ [Электронный ресурс]: электронная версия библиографического указателя национальных стандартов Российской Федерации с возможностью просмотра полного содержания документов. Система содержит структурированный список всех стандартов, имеющих силу на момент выхода данной версии базы данных. / Разработчик Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ», Москва. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\gost\Install\tndoc_setup.exe.

5.5.6 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

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 компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и 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.